



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 47 080 A 1**

⑤* Int. Cl.⁷:
E 05 F 15/20
E 05 F 15/16

⑳ Aktenzeichen: 198 47 080.0
㉔ Anmeldetag: 2. 10. 1998
㉕ Offenlegungstag: 13. 4. 2000

DE 198 47 080 A 1

㉑ Anmelder:
Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. KG, Coburg,
96450 Coburg, DE

㉒ Vertreter:
Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

㉓ Erfinder:
Sesselmann, Helmut, Dr., 96523 Steinach, DE

㉔ Entgegenhaltungen:
DE 693 09 807 T2

PTO 2004-0558

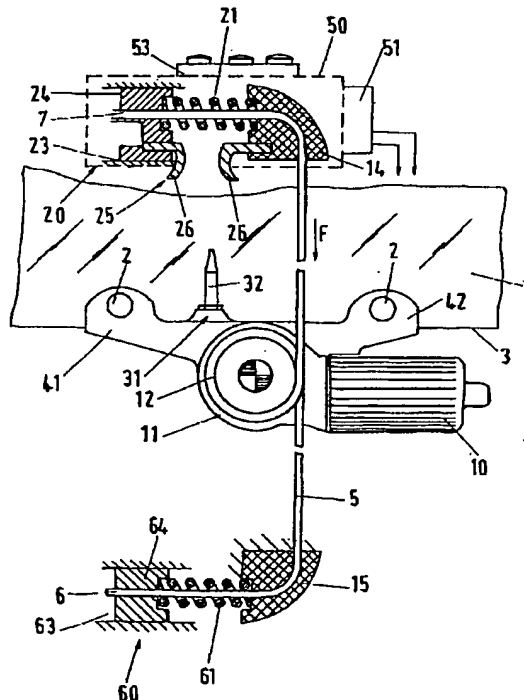
S.T.I.C. Translations Branch

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Einklemmschutzsystem

㉖ Die Erfindung betrifft ein Einklemmschutzsystem für motorisch über ein flexibles, fest eingespanntes Zugmittel bewegte Verstellteile von Kraftfahrzeugen mit einer Einrichtung zur Feststellung eines Einklemmfalles bei einer Bewegung des Verstellteiles, durch die eine Umkehr der Bewegungsrichtung des Verstellteiles auslösbar ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß das Vorliegen eines Einklemmfalles anhand der auf das Zugmittel (5) wirkenden Zugkraft (F) festgestellt wird.



DE 198 47 080 A 1

Die Erfindung betrifft ein Einklemmschutzsystem für motorisch über ein flexibles, an seinen Enden eingespanntes Zugmittel bewegte Verstellteile von Kraftfahrzeugen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Es handelt sich also insbesondere um ein Linklemmschutzsystem für Verstellvorrichtungen, deren Antriebseinheit mitfahrend mit dem Verstellteil gekoppelt ist.

Dieses Einklemmschutzsystem eignet sich beispielsweise für Seilfensterheber mit einem fest eingespannten, flexiblen Seil, das eine mit einem Antriebsmotor verbundene Seiltrommel umschlingt. Bei einem derartigen Fensterheber wird die Antriebskraft des Motors in eine Bewegung des Motors selbst entlang der Verstellrichtung der Fensterscheibe umgesetzt, wobei die Fensterscheibe wiederum mit dem Motor verbunden ist.

Verstellvorrichtungen der genannten Art werden aus Sicherheitsgründen mit einem Einklemmschutzsystem ausgerüstet, um das Einklemmen eines Körperteils zwischen dem sich bewegenden Verstellteil und einem ortsfesten Bauteil der Verstellvorrichtung zu verhindern. Derartige Einklemmschutzsysteme sind in einer Vielzahl unterschiedlicher Varianten realisiert worden.

So ist aus der US-PS 5,404,673 ein Einklemmschutzsystem für einen Fensterheber bekannt, das zur Erkennung eines Einklemmfalles eine Bestimmung sowohl der Drehzahl des Antriebsmotors des Fensterhebers als auch der Bewegung der Fensterscheibe selbst erfordert. Zur Bestimmung der Drehzahl des Motors kann dabei insbesondere ein Hallensor verwendet werden. Mit der Realisierung dieses Einklemmschutzes ist ein vergleichsweise hoher elektronischer Aufwand verbunden.

Aus der US-PS 5,459,962 ist ein Linklemmschutzsystem für einen Fensterheber bekannt, das eine im Bereich der Scheibendichtung angeordnete Kontakteleiste umfaßt. Wird ein Objekt zwischen der Oberkante der sich schließenden Fensterscheibe und der Scheibendichtung eingeklemmt, so verformt sich die Kontakteleiste aufgrund der Einklemmkraft, wodurch ein elektrischer Kontakt geschlossen und ein entsprechendes elektrisches Signal erzeugt wird. Dieses Einklemmschutzsystem hat insbesondere den Nachteil, daß sich die Kontakteleiste entlang der gesamten Scheibendichtung erstrecken muß, um einen Einklemmfall sicher zu erkennen.

In der EP 0 318 345 A1 ist ein Einklemmschutzsystem beschrieben, das Mittel zur Bestimmung des Drehmoments eines sich drehenden Getriebeteiles der Antriebsvorrichtung des Verstellsystems umfaßt. Anhand einer anormalen Änderung des Drehmoments kann dabei ein Einklemmfall erkannt werden.

Aus der DE-PS 1,082,157 ist ein elektrisch angetriebener Fensterheber bekannt, dessen mit dem Verstellgetriebe zu einer Baueinheit zusammengefaßter Antriebsmotor an einem festen Fahrzeugteil in geradliniger Bewegungsrichtung federnd nachgiebig aufgesetzt ist, wobei der Motor ein Kontaktelement eines Kontaktpaares trägt, dessen Gegenstück an einem fahrzeugfesten Bauteil befestigt ist. In einem Einklemmfall treten im Bereich des Verstellgetriebes und des Motors erhöhte Verstellkräfte auf, die zu einer Bewegung des Motors und damit zu einem Schließen des Kontaktes führen. Dieses Linklemmschutzsystem erfordert eine aufwendige federnde Lagerung der gesamten Motor-Getriebeeinheit.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Einklemmschutzsystem zu schaffen, das besonders zur Erkennung eines Einklemmfalles in Verstellvorrichtungen geeignet ist, bei denen ein Verstellteil mittels eines flexiblen Zug-

mittels bewegt wird und das sich gegenüber den bekannten Einklemmschutzsystemen bei hoher Zuverlässigkeit durch einen einfachen und kostengünstigen Aufbau auszeichnet.

Diese Aufgabe wird durch die Schaffung eines Einklemmschutzsystems mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Danach wird das Auftreten eines Linklemmfalles anhand der auf das Zugmittel wirkenden Zugkraft festgestellt.

Mit der Erhöhung der Verstellkraft in einem Einklemmfall geht in jedem Fall eine Erhöhung der Kräfte einher, die auf das die Verstellkraft von dem Antriebsmotor auf das Verstellteil übertragende Zugmittel einwirken. Diese Kräfte lassen sich mit einfachen Mitteln zuverlässig bestimmen.

Insgesamt wird mit der erfindungsgemäßen Lösung ein kostengünstiges und robustes Einklemmschutzsystem geschaffen, das insbesondere, aber nicht nur für Verstellvorrichtungen mit einem fest eingespannten Zugmittel geeignet ist.

Die Einrichtung zur Feststellung des Einklemmfalles ist dabei vorzugsweise unmittelbar mit dem Zugmittel oder einem durch das Zugmittel bewegten Bauelement gekoppelt. Dadurch kann direkt die auf das Zugmittel wirkende Kraft ausgewertet und ein Einklemmfall festgestellt werden, wenn die Zugkraft einen vorgegebenen Wert überschreitet.

Zur Feststellung der auf das Zugmittel wirkenden Kraft kann die Einrichtung zur Feststellung des Einklemmfalles ein unter Einwirkung der Zugkraft verformbares Element aufweisen, das mit dem Zugmittel gekoppelt ist. Hierbei kann ein Einklemmfall beispielsweise dadurch festgestellt werden, daß die Verformung dieses Elements aufgrund der auf das Zugmittel wirkenden Kräfte entlang mindestens einer Raumrichtung einen vorgebbaren Wert übersteigt.

Als verformbares Element kann dabei eine Feder vorgesehen sein, die einerseits ortsfest eingespannt ist und auf die andererseits die am Zugmittel wirkende Zugkraft einwirkt. Anstelle einer ortsfesten Abstützung des Federelements kann aber auch vorgesehen sein, daß sich das Federelement an dem Verstellteil selbst abstützt.

Das Zugmittel wirkt dabei vorzugsweise über ein mit dem Zugmittel verbundenes Bauelement auf das Federelement ein, welches insbesondere als Druckfeder (z. B. Schraubenfeder) ausgebildet sein kann.

Das vorgespannte Federelement kann dabei gleichzeitig zur Dämpfung des Antriebs der Verstellvorrichtung dienen. Dadurch können die üblicherweise im Motor bzw. im Getriebe angeordneten Dämpfungsmittel eingespart werden. Ferner kann das Dämpfungselement auch als Längenausgleich dienen, um Änderungen des Zugmittels im Betrieb der Verstellvorrichtung zu kompensieren.

Das zur Aktivierung des Einklemmschutzes erforderliche Signal kann beispielsweise dadurch ausgelöst werden, daß durch eine Verformung des Federelements oder dergleichen ein elektrischer Kontakt ausgelöst wird.

Neben dem vorstehend beschriebenen verformbaren Element sind aber auch andere Sensoren denkbar, mit denen die auf das Zugmittel wirkende Kraft bestimmt werden kann.

Hierfür kann ein Drucksensor verwendet werden, der zwischen das Zugmittel und einem eine Auflage für das Zugmittel bildenden Bauteil angeordnet ist, wie z. B. ein Drucksensor, der auf der Oberfläche eines Umlenkstückes für das Zugmittel angeordnet ist.

Ferner kann der Sensor als Dehnmeßelement oder als Verdrehmeßelement ausgebildet sein, mit die Dehnung bzw. das Verdrehen des Zugmittels aufgrund großer Zugkräfte erfaßt werden kann.

Es ist von großer Bedeutung, daß das Einklemmsystem deaktiviert wird, wenn das Verstellteil einen Dichtungsbe-
reich erreicht hat (z. B. die Scheibendichtung im Fall einer

Fensterscheibe), in die das Verstellteil eingefahren werden soll. Denn zum Einfahren in die Dichtung kann eine Zugkraft erforderlich sein, die mit den Zugkräften vergleichbar ist, die bei einem Einklemmfall auftreten.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind daher Mittel vorgesehen, die eine Aktivierung des Einklemmschutzes verhindern, wenn sich das Verstellteil jenseits eines vorgebbaren Punktes des von ihm beschriebenen Verstellweges befindet.

Die Mittel zur Deaktivierung des Einklemmschutzes können einen Sensor umfassen, der mit einem durch das Zugmittel bewegbaren Bauelement in Wirkverbindung steht. Dabei kann insbesondere der Sensor selbst durch das Zugmittel bewegbar sein und bei Erreichen eines vorgebbaren Punktes des Verstellweges ein Signal zur Deaktivierung des Einklemmschutzes erzeugen.

Der Sensor kann einen Schaltkontakt umfassen, der beim Erreichen des genannten Punktes gegen einen Anschlag fährt, wodurch der Schaltkontakt geschlossen und der Einklemmschutz deaktiviert wird.

Alternativ können die Mittel zur Deaktivierung des Einklemmschutzes ein Unterbrechungselement umfassen, das durch das Zugmittel bewegbar ist und das beim Erreichen des vorgebbaren Punktes des Verstellweges auf die Einrichtung zur Feststellung eines Einklemmfalles einwirkt und diese deaktiviert.

So kann es sich bei dem Unterbrechungselement um ein mechanisches Bauelement handeln, das beim Erreichen des vorgebbaren Punktes das Schließen eines elektrischen Kontaktes verhindert, der das Einklemmschutzsystem auslösen würde.

Zur Erzeugung einer gewissen Redundanz kann das Vorliegen eines Einklemmfalles zusätzlich anhand einer Auswertung der Veränderung des Motorstroms über der Zeit überprüft werden. Einen Hinweis auf einen Einklemmfall gibt dabei ein plötzliches, starkes Ansteigen des Motorstroms.

Wird durch die erfindungsgemäße Einrichtung zur Feststellung eines Einklemmfalles das Vorliegen eines Einklemmfalles angezeigt, ohne daß gleichzeitig ein Stromanstieg am Antriebsmotor der Vorstellrichtung beobachtet wird, so deutet dies auf einen Defekt des Einklemmschutzsystems hin.

In diesem Fall wird aus Sicherheitsgründen die Funktion "Anfahren einer definierten Verstellposition nach einmaligem Knopfdruck" (z. B. vollständiges Schließen der Fensterscheibe nach einmaligem Knopfdruck) gesperrt, so daß sich das Verstellteil nur noch durch Dauerbetätigung des entsprechenden Schalters bedienen läßt. In diesem Fall kann ein Einklemmfall nur noch vorsätzlich herbeigeführt werden.

Um beispielsweise im Winter eine vereiste Scheibe wie gewünscht verstellen zu können, sind Mittel zum manuellen Deaktivieren des Einklemmschutzsystems während eines einzelnen Verstellvorgangs vorgesehen.

Von Bedeutung ist auch, daß das Einklemmschutzsystem auf das Zugmittel wirkende sogenannte statische Zugkräfte, die dann auftreten, wenn das Verstellteil gegen ein Hindernis läuft, von sogenannten dynamischen Kräften unterscheiden kann, die beispielsweise beim Befahren einer holprigen Wegstrecke auftreten.

Hierzu können Mittel zur Erfassung von Schwingungen des Verstellteils und/oder von dessen Beschleunigung in Verstellrichtung vorgesehen sein, die mit einer Elektronik-einheit gekoppelt sind, welche auf den Antriebsmotor des Verstellteils einwirkt. Diese Mittel zur Erfassung von Schwingungen und/oder der Beschleunigung des Verstellteils können wahlweise am Zugmittel oder an einem durch

das Zugmittel bewegten Bauteil angreifen. Es eignet sich also insbesondere ein Beschleunigungssensor, der an einem bezüglich der Verstellbewegung ortsfesten Bauteil festgelegt ist.

Das erfindungsgemäße Einklemmschutzsystem eignet sich insbesondere zur Anwendung bei elektrisch verstellbaren Fensterhebern, bei denen das mit einem Antriebsmotor gekoppelte Zugmittel fest eingespannt ist und bei denen der Antriebsmotor selbst entlang der Verstellrichtung der Fensterscheibe bewegt wird.

Als Zugmittel kommen dabei vor allem ein Seil oder ein Zahnriemen in Frage.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Seilfensterheber mit einem ersten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Einklemmschutzsystems;

Fig. 2a-2c den Seilfensterheber gemäß Fig. 1 in verschiedenen Verstellpositionen;

Fig. 3 einen Seilfensterheber mit einem zweiten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Einklemmschutzsystems;

Fig. 4 einen Seilfensterheber mit einem dritten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Einklemmschutzsystems.

In Fig. 1 ist schematisch ein Fensterheber zum Verstellen einer Fensterscheibe 1 in einem Kraftfahrzeug dargestellt.

Zum Antrieb des Fensterhebers dient ein Elektromotor 10, der mit einem Antriebsgehäuse 11 verbunden ist, in dem ein mit dem Antriebsmotor 10 gekoppeltes Verstellgetriebe gelagert ist. Das Antriebsgehäuse weist an seinem oberen Ende zwei Laschen 41, 42 auf, über die das Antriebsgehäuse 11 im Bereich der Scheibenunterkante 3 mit der Fensterscheibe 1 verbunden ist. Als Verbindungsmittel dienen dabei Bolzen 2, die in bekannter Weise durch entsprechende Löcher der Fensterscheibe 1 geführt sind.

Der Antriebsmotor 10 treibt über das in dem Antriebsgehäuse 11 angeordnete Verstellgetriebe eine Seiltrommel 12 an, die von einem Seil 5 umschlungen ist.

Der Seilabschnitt unterhalb der Seiltrommel 12 wird dabei um ein Seilumlenkstück 15 bis zu einer Seileinhängung 60 für das untere Seilende 6 geführt. Die untere Seileinhängung 60 umfaßt ein Führungsstück 64, das gleitend in einem Führungskanal 63 gelagert ist und das zur Aufnahme des unteren Seilendes 6 dient.

Das Führungsstück 64 stützt sich über eine Schraubenfeder 61 federnd an dem Umlenkstück 15 ab. Die Feder 61 hat eine kleinere Federkonstante als die nachfolgend beschriebene Feder 21, die im oberen Abschnitt des Seiles 5 angeordnet ist, und dient zum sogenannten Seillängenausgleich. Das heißt, mit der Feder 61 sollen Änderungen der Länge des Seiles 5 kompensiert werden, die aufgrund von Verschleiß bei einer langandauernden Nutzung des Fensterhebers auftreten.

Der oberhalb der Seiltrommel 12 verlaufende Seilabschnitt wird über ein oberes Umlenkstück 14 zu einer oberen Seileinhängung 20 geführt, die gleichzeitig als Einrichtung zum Erkennen eines Einklemmfalles dient.

Diese Einrichtung umfaßt ein Führungsstück 24, das gleitend in einem Führungskanal 23 gelagert ist und das sich über eine vorgespannte Schraubenfeder 21 an dem oberen Seilumlenkstück 14 abstützt. An dem Seilumlenkstück 14 und dem Führungsstück 24 ist dabei jeweils ein Kontaktelement 26 derart angeordnet, daß die beiden Kontaktelemente 26 einen Sensor 25 bilden.

Dieser Sensor 25 erzeugt ein Signal, wenn auf den Seilab-

schnitt oberhalb der Seiltrommel 12 eine Kraft F in Richtung auf die Seiltrommel 12 wirkt, die hinreichend groß ist, um die Schraubenfeder 21 soweit zusammenzudrücken, daß die beiden Kontaktelemente 26 des Sensors 25 in Kontakt geraten.

Die vorstehend beschriebene Einrichtung 20 zur Feststellung eines Einklemmfalles ist in eine Türmodulelektronik 50 integriert, die einen Schalterblock 53 umfaßt, mit dem verschiedene Funktionseinheiten der Fahrzeugtür (insbesondere der Fensterheber) ausgelöst werden können.

Die Einrichtung 20 zur Feststellung eines Einklemmfalles bildet somit eine einheitliche Baugruppe mit der Türmodulelektronik 50, die über einen Stecker 51 mit weiteren elektrischen Funktionseinheiten (wie z. B. dem Antriebsmotor) gekoppelt werden kann.

Diese Baugruppe 20, 50 wird beispielsweise über eine Clipsverbindung an einem tragenden Teil der Fahrzeugtür befestigt. Als tragendes Teil eignet sich beispielsweise ein Türmodulträger, der später mit dem Türinnenblech verbunden wird.

Das in Fig. 1 dargestellte Einklemmschutzsystem umfaßt zusätzlich Mittel 31 zur Deaktivierung des Einklemmschutzes kurz vor dem vollständigen Schließen der Fensterscheibe 1.

Zur Deaktivierung des Einklemmschutzsystems ist dabei ein Unterbrechungselement 32 vorgesehen, der an dem Antriebsgehäuse 11 befestigt ist und sich daher zusammen mit der Fensterscheibe 1 bewegt. Der Unterbrechungskontakt 32 ist derart ausgebildet und derart an dem Antriebsgehäuse 11 angeordnet, daß er unmittelbar vor dem Einlauf der Oberkante der Fensterscheibe 1 in die Scheibendichtung zwischen die beiden Kontaktelemente 26 des Sensors 25 gerät. Dadurch verhindert das Unterbrechungselement 32 das Schließen der beiden Kontaktelemente 26, so daß beim Einlauf der Fensterscheibe in die Scheibendichtung kein Einklemmfall mehr detektiert werden kann.

Selbst wenn also beim Einlauf der Fensterscheibe 1 in die Scheibendichtung große Kräfte auf die Fensterscheibe 1 und damit auf das Seil 5 wirken, so wird dies nicht als ein Einklemmfall eingestuft und der Schließvorgang bis zum vollständigen Schließen der Fensterscheibe fortgesetzt. Die Abschaltung des Einklemmschutzsystems unmittelbar vor dem Einlauf der Scheibenoberkante in die Scheibendichtung ist auch mit keinerlei Risiko verbunden; denn sobald der Spalt zwischen Scheibenoberkante und Scheibendichtung hinreichend klein ist, ist das Einklemmen eines Gegenstands zwischen Scheibenoberkante und Scheibendichtung nicht mehr möglich.

Das Unterbrechungselement 32 ist vorzugsweise in seiner Position einstellbar mit dem Gehäuse 11 verbunden. Dadurch kann die Position des Unterbrechungselementes 32 exakt so eingestellt werden, daß die Deaktivierung des Einklemmschutzsystems kurz vor dem Erreichen der Scheibendichtung erfolgt. Eine spätere, erneute Justierung des Unterbrechungselementes 32 kann beispielsweise erforderlich sein, wenn sich aufgrund von Verschleiß die Länge des Seils 5 geändert hat.

Die Mittel zur Deaktivierung des Einklemmschutzsystems beim Einlaufen der Fensterscheibe in die Scheibendichtung können anstelle des mechanischen Unterbrechungselementes 32 auch einen Sensor umfassen, der den Einlauf der Fensterscheibe in die Scheibendichtung überwacht. Hier kommt eine Vielzahl mechanischer, kapazitiver, induktiver, magnetischer oder optischer Sensoren in Betracht. Ein Ausführungsbeispiel hierzu wird weiter unten anhand der Fig. 3 beschrieben werden.

Im folgenden wird nun anhand der Fig. 2a bis 2c die Funktion des anhand der Fig. 1 beschriebenen Einklemm-

schutzsystems näher erläutert.

In den Fig. 2a bis 2c wurde der Übersichtlichkeit halber jeweils auf die Darstellung der Türmodulelektronik 50 verzichtet. In diesen Figuren soll insbesondere das Verhalten der Einrichtung 20 zur Feststellung eines Einklemmfalles beim Schließen der Fensterscheibe 1 dargestellt werden.

In Fig. 2a ist ein idealer, störungsfreier Schließvorgang der Fensterscheibe 1 dargestellt. In diesem Zustand wird durch den Antriebsmotor 10 über ein in dem Antriebsgehäuse 11 angeordnetes Verstellgetriebe die Seiltrommel 12 gedreht, um die das Seil 5 gewickelt ist. Da das Seil 5 an seinen beiden Enden 6, 7 fest eingespannt ist und dort mit einem tragenden Teil der Fahrzeugtür verbunden ist, bewirkt die Drehung der Seiltrommel 12, daß sich der Antriebsmotor 10 zusammen mit dem Antriebsgehäuse 11 und der Fensterscheibe 1 bewegt. Wird der Motor 10 dabei derart bestrahlt, daß sich die Seiltrommel 12 nach rechts dreht, so wird die Fensterscheibe 1 angehoben.

Beim Anheben der Fensterscheibe 1 wirkt auf den oberhalb der Seiltrommel 12 befindlichen Abschnitt des Seiles 5 eine Kraft F , die vom Seilende 7 auf die Seiltrommel 12 hin gerichtet ist. Da das Seilende 7 von einem Führungsstück 24 aufgenommen wird, das verschieblich in einem Führungskanal 23 lagert, der parallel zu der Ausrichtung des oberen Seilabschnitts orientiert ist, neigen die beiden Kontaktelemente 26 dazu, sich unter der Kraft F aufeinander zuzubewegen. Dies wird aber durch die Schraubenfeder 21 verhindert, die vorgespannt zwischen dem Umlenkstück 14 und dem Führungsstück 24 aufgenommen ist.

Die Feder 21 ist derart ausgelegt, daß sowohl sie die Gewichtskraft der Fensterscheibe 1 als auch die im normalen Betrieb beim Anheben der Fensterscheibe 1 entstehenden Reibungskräfte sowie eine vorgegebene Überschubkraft kompensieren kann. Solange sich also die Summe aus der Gewichtskraft der Fensterscheibe 1, aus der mindestens beim Heben der Fensterscheibe 1 auftretenden Reibungskraft (minimale Reibungskraft) und aus der Überschubkraft, die bei ungünstigen Reibverhältnissen auftreten kann, unterhalb eines vorgegebenen Wertes liegt, wird die Schraubenfeder 21 nicht soweit zusammengedrückt, daß sich die Kontaktelemente 26 schließen. Erst wenn die Überschubkraft so groß wird, daß die vorstehend definierte Gesamtkraft den vorgegebenen Wert übersteigt, schließt sich der Kontakt 26.

Dieser Zustand ist in Fig. 2b dargestellt. Das Schließen der Kontakte 26 deutet darauf hin, daß hier beim Anheben der Fensterscheibe 1 ein Einklemmfall aufgetreten ist. Dies bedeutet, daß ein Objekt zwischen der Oberkante der Fensterscheibe und der Scheibendichtung eingeklemmt wurde. Indem der Antriebsmotor 10 versucht, die Fensterscheibe 1 auch gegen den Widerstand des eingeklemmten Objektes weiter anzuheben, steigt die auf dem oberen Abschnitt des Seiles 5 wirkende Kraft F so stark an, daß die Feder 21 zusammengedrückt wird und sich die Kontakte 26 schließen.

Durch das Schließen der Kontakte 26 wird ein elektrisches Signal erzeugt, das von der Türmodulelektronik 50 ausgewertet und als Hinweis auf einen einzelnen Fall erkannt wird. Daraufhin gibt die Türmodulelektronik 50 ein entsprechendes Signal an den Antriebsmotor 10 ab, der daraufhin seine Drehrichtung umkehrt, um den eingeklemmten Gegenstand freizugeben.

In Fig. 2c ist das Einfahren der Fensterscheibe 1 in die obere Scheibendichtung dargestellt. Hierbei wirken auf die Fensterscheibe 1 stark erhöhte Reibungskräfte ein, da die Scheibendichtung in der Regel fest gegen die Scheibenoberkante drückt. Diese Reibungskräfte können ebenfalls dazu führen, daß die Schraubenfeder 21 soweit zusammengedrückt wird, bis sich die Kontaktelemente 26 berühren. Dies wird beim Einfahren der Fensterscheibe 1 in die Scheiben-

dichtung jedoch durch das Unterbrechungselement 32 verhindert, das sich zwischen die beiden Kontaktelemente 26 geschoben hat.

So erlaubt das erfindungsgemäße Einklemmschutzsystem also nicht nur ein zuverlässiges Erkennen eines Einklemmfalles (vgl. Fig. 2b), sondern auch ein sicheres Einfahren der Fensterscheibe in die obere Scheibendichtung.

Hierbei ist besonders vorteilhaft, daß die Schraubenfeder 21 zugleich als Dämpfungsmittel dienen kann, das dem Fensterhebersystem die erforderliche Elastizität verleiht. Hierdurch können die Dämpfungsmittel eingespart werden, die ansonsten in dem an den Antriebsmotor 10 gekoppelten Verstellgetriebe angeordnet sind.

Beim Befahren holpriger Strecken oder aus anderen Gründen können im Kraftfahrzeug Schwingungen auftreten, die ebenfalls Kräfte an dem Seil 5 hervorrufen. Diese "dynamischen Kräfte" verstärken die an dem Seil 5 wirkenden "statischen Kräfte", die von dem Antriebsmotor 10 hervorgerufen werden.

Für eine zuverlässige Erkennung eines Einklemmfalles ist es erforderlich, die dynamischen Kräfte separat zu erfassen und zu eliminieren. Denn diese Kräfte haben mit einem Einklemmfall nichts zu tun; jedoch tragen sie trotzdem zu der an dem Seil 5 wirkenden Gesamtkraft bei.

Zur Bestimmung der dynamischen Kräfte, die an dem Seil 5 bzw. der Fensterscheibe 1 wirken, kann beispielsweise ein Beschleunigungssensor bzw. ein Schwingungssensor verwendet werden. Als solcher eignet sich u. a. ein Drucksensor, dessen Belastung beim Auftreten von Schwingungen zeitlich stark schwankt. Daraus können in einer Elektronik Einheit die dynamischen Kräfte errechnet und bei der Bestimmung des Einklemmfalles eliminiert werden.

Diese Sensoren können mit dem Seil 5 selbst oder mit einem durch das Seil bewegten Teil, wie z. B. dem Motor 10, dem Antriebsgehäuse 11 oder der Fensterscheibe 1 gekoppelt sein.

Neben dem oben erwähnten Drucksensor eignen sich zur Bestimmung von Schwingungen auch ein Hallsensor, der ortsfest gelagert ist und mit einem mit dem Seil gekoppelten Magneten zusammenwirkt, oder eine das Seil umfassende Spule, in der aufgrund von Schwingungen des Seiles Stromstöße induziert werden.

Treten nun beim Überfahren eines Schlagloches oder dergleichen schlagartig sehr große dynamische Kräfte auf, so kann vorgesehen sein, daß das Einklemmschutzsystem kurzzeitig abgeschaltet wird, um ein fehlerhaftes Auslösen des Einklemmschutzsystems zu vermeiden. Dabei kann es angezeigt sein, das Einklemmschutzsystem aus Sicherheitsgründen wieder einzuschalten, wenn dieser Zustand über einen längeren Zeitraum hin (beispielsweise mehr als 200 ms) andauert. Ansonsten bestünde die Gefahr, daß durch die sehr großen dynamischen Kräfte die von einem tatsächlichen Einklemmfall hervorgerufenen Kräfte überlagert werden und das Vorliegen des Einklemmfalles nicht erkannt wird.

Bei dem vorliegenden Einklemmschutzsystem besteht grundsätzlich das Problem, daß bei einem Bruch der Feder 21 die beiden Kontakte 26 dauerhaft miteinander in Kontakt stünden. Ein automatisches Schließen der Fensterscheibe wäre dann nicht mehr möglich, weil bereits kurz nach dem Einfahren der Fensterscheibe deren Bewegung wegen eines vermeintlichen Einklemmfalles wieder umgekehrt würde.

Dieses Problem kann in einfacher Weise dadurch behoben werden, daß zusätzlich der Verlauf des Motorstroms beim Heben der Fensterscheibe überwacht wird; denn ein Einklemmfall muß stets mit einem starkem Anstieg des Motorstroms einhergehen.

Wird während eines vermeintlichen Einklemmfalles kein Einstieg des Motorstroms beobachtet, so spricht dies für ei-

nen Defekt des Einklemmschutzsystems. In diesem Fall kann vorgesehen sein, daß sowohl das Einklemmschutzsystem als auch die Funktion "automatisches Anheben der Fensterscheibe aufgrund einmaliger Betätigung eines Schalters" ausgeschaltet werden.

Die Fensterscheibe kann dann nur noch durch die Dauerbetätigung des entsprechenden Schalters geschlossen werden. Ein versehentliches Herbeiführen eines Einklemmfalles ist dadurch ausgeschlossen.

Ferner können Mittel zum Deaktivieren des Einklemmschutzes durch Betätigung eines Schalters vorgesehen sein. Diese Mittel können ein Unterbrechungselement umfassen, das bei Betätigung des genannten Schalters zwischen die beiden Kontaktelemente 26 geschwenkt wird.

Das Deaktivieren des Einklemmschutzsystems kann beispielsweise dann erforderlich sein, wenn im Winter eine vereiste Scheibe entgegen starker Kräfte angehoben werden soll.

In Fig. 3 ist ein Fensterheber mit einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Einklemmschutzsystems schematisch dargestellt.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 stimmt in weiten Teilen mit dem in Fig. 1 und 2 gezeigten Ausführungsbeispiel überein. Zur Bezeichnung identischer Bauteile werden dabei in Fig. 3 dieselben Bezugszeichen wie in den Fig. 1 und 2 verwendet. Im folgenden werden lediglich diejenigen technischen Merkmale des Ausführungsbeispiels der Fig. 3 näher erläutert, die die Unterschiede zu den Fig. 1 und 2 begründen.

In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist weder an dem oberen Umlenkstück 14 noch an dem mit dem oberen Seilende 7 verbundenen Führungsstück 24 ein Kontaktelement vorgesehen. Die Schraubenfeder 21, die zwischen dem Umlenkstück 14 und dem Führungsstück 24 angeordnet ist, dient daher hier ausschließlich als Dämpfungsmittel, nicht aber zur Erkennung eines Einklemmfalles.

Zur Erkennung eines Einklemmfalles ist vielmehr ein Dehnmeßstreifen 28 auf dem Seilabschnitt oberhalb der Seiltrommel 12 befestigt. Dieser Dehnmeßstreifen 28 registriert eine Dehnung des Seiles 5 aufgrund starker Kräfte F , die auf das Seil 5 wirken. Hierzu kann der Dehnmeßstreifen 28 beispielsweise eine Wheatstone-Brücke umfassen. Bei einer Dehnung des oberen Abschnitts des Seils 5 aufgrund einer auf diesen Seilabschnitt wirkenden Kraft F erzeugt dieser Dehnmeßstreifen ein elektrisches Signal, das einer mit dem Antriebsmotor 10 verbundenen Elektronik Einheit 17 zugeleitet wird. Übersteigt die Dehnung des Seiles 5 und damit die auf das Seil 5 wirkende Kraft F einen bestimmten, vorgegebenen Wert, so wird dies von der Elektronik Einheit 17 als ein Einklemmfall ausgelegt. In diesem Fall wird in bekannter Weise die Drehrichtung des Antriebsmotors umgekehrt, um das eingeklemmte Objekt freizugeben.

Anstelle des Dehnmeßstreifens 28 können im oberen Abschnitt des Seiles 5 auch andere Sensoren angeordnet sein, um einen Einklemmfall zu detektieren; So kann als Sensor ein Lichtleiter verwendet werden, der an das Seil 5 gekoppelt ist und dessen Leitfähigkeit bei einer Dehnung des Seils geändert wird. Ferner können auch magnetische, induktive oder kapazitive Sensoren verwendet werden, um die auf das Seil 5 oberhalb der Seiltrommel 12 wirkende Kraft F zu bestimmen.

Eine weitere Möglichkeit zur Feststellung eines Einklemmfalles besteht darin, bei Position 29 auf der von dem Seil 5 belegten Oberfläche des oberen Umlenkstückes 14 einen Drucksensor anzuordnen. Je größer die auf das Seil wirkende Zugkraft F ist, desto stärker wird das Seil 5 bei Position 29 gegen die Oberfläche des Umlenkstückes 14 gedrückt. Dieser Druck kann durch einen Drucksensor gemes-

sen und dann zu der Elektronikeinheit 17 geleitet werden, wo das Ausgangssignal des Drucksensors zur Ermittlung eines Einklemmfalles verwertet wird.

Auch bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 sind Mittel 36 vorgesehen, um den Einklemmschutz beim Einfahren der Fensterscheibe 1 in eine Scheibendichtung zu deaktivieren. Diese Mittel 36 umfassen hier einen Sensor 37, der aus einem elastischen Element gebildet ist, das einen Hohlraum umfaßt, in dem einander gegenüberliegend zwei elektrische Kontakte angeordnet sind. Dieser Sensor 37 ist mit dem Antriebsgehäuse 11 verbunden und bewegt sich daher stets zusammen mit dem Antriebsmotor 10 und der Fensterscheibe 1.

Kurz vor dem Einlauf der Scheibenoberkante in die Scheibendichtung (d. h. sobald die Scheibenoberkante noch etwa 3 mm von der Scheibendichtung entfernt ist) gerät dieser Sensor 37 in Kontakt mit einer ihm zugeordneten Anschlagfläche 24a des Führungsstückes 24. Dadurch wird der Sensor 37 derart elastisch verformt, daß die beiden Kontaktelemente miteinander in Kontakt geraten. Das hierbei ausgelöste elektrische Signal wird ebenfalls der Elektronikeinheit 17 zugeführt, die aufgrund dieses Signals den Einklemmschutz deaktiviert. Hierdurch wird ein sicheres Einfahren der Fensterscheibe in die Scheibendichtung ermöglicht, auch wenn hier Kräfte an dem Seil 5 auftreten, die üblicherweise als Hinweis auf einen Einklemmfall gewertet würden.

Auch bei der Verwirklichung des Sensors 37 können neben dem vorstehend geschilderten Prinzip eine Vielzahl weiterer Sensorprinzipien zur Anwendung kommen. Auch hier kann beispielsweise die Verformung eines Lichtleiters das erforderliche Sensorsignal erzeugen. Ferner ist es denkbar, die Position der Fensterscheibe 1 optisch zu überwachen. Hierbei ist auch eine indirekte optische Überwachung möglich, bei der die Belegung der Seiltrommel 12 mit dem Seil 5 optisch bestimmt wird.

In Fig. 4 wird schematisch ein Seilfensterheber mit einer weiteren Variante des erfindungsgemäßen Einklemmschutzsystems gezeigt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung weisen die an dem Antriebsgehäuse 11 angeformten Laschen 41, 42 jeweils ein Langloch 45 bzw. 46 auf, in das jeweils ein Bolzen 2 eingesteckt ist, der wiederum mit der Fensterscheibe verbunden ist. Die Langlöcher 45, 46 sind parallel zur Erstreckungsrichtung des Seiles 5 orientiert. Sie lassen daher eine Bewegung des Motors 10 und des Antriebsgehäuses 11 relativ zu der Unterkante 3 der Fensterscheibe 1 in Pfeilrichtung der Fensterscheibe 1 zu.

Andererseits ist zwischen der Oberkante 11a des Antriebsgehäuses 11 und der Unterkante 3 der Fensterscheibe 1 ein Federelement 22 angeordnet, das aufgrund des Gewichtes der Fensterscheibe 1 federnd gegenüber der Oberfläche 11a des Antriebsgehäuses 11 vorgespannt ist.

Neben dem Federelement 22 ist zwischen der Oberfläche 11a des Antriebsgehäuses 11 und der Unterkante 3 der Fensterscheibe 1 ein Sensorelement 27 angeordnet. Das Sensorelement 27 besteht aus einem verformbaren Material und weist eine Aussparung auf, in der einander gegenüberliegend zwei elektrische Kontaktelemente 27a vorgesehen sind.

Das Federelement 22 und der Sensor 27 bilden eine Einrichtung zum Erkennen eines Einklemmfalles, mit der ein Einklemmfall wie folgt festgestellt wird:

Ist ein Objekt zwischen der Oberkante der Fensterscheibe 1 und der Scheibendichtung eingeklemmt, so ist ein weiteres Anheben der Fensterscheibe 1 unmöglich. Andererseits ist der Antriebsmotor 10 nach wie vor aktiv und wirkt über das Verstellgetriebe auf die Seiltrommel 12 ein, um diese zu drehen. Dadurch wird der oberhalb der Seiltrommel 1 befindliche

Abschnitt des Seiles 5 weiter gespannt, und der Antriebsmotor 10 sowie das Antriebsgehäuse 11 werden entgegen der Vorspannkraft des Federelementes 22 weiter angehoben. Bei einer hinreichend großen Kraft wird das Federelement 22 dabei derart verformt, daß sich die Oberkante 11a des Antriebsgehäuses 11 so weit auf die Unterkante 3 der Fensterscheibe 1 zubewegt, daß die beiden Kontaktelemente 27a des Sensors 27 miteinander in Kontakt geraten. Dadurch wird ein elektrisches Signal erzeugt, welches der Elektronikeinheit 17 zugeführt und dort ausgewertet wird.

Aufgrund dieses Signals kann dann in bekannter Weise eine Umkehr der Drehrichtung des Antriebsmotors 10 hervorgerufen werden, um das eingeklemmte Objekt freizugehen.

Das Sensorelement 27 und die erforderlichen elektrischen Leitungen können dabei in einfacher Weise mit einer Folie an der Fensterscheibe 1 im Bereich ihrer Unterkante 3 befestigt werden.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß es ein zuverlässiges Einklemmschutzsystem zur Verfügung stellt, welches nur einen extrem kleinen Bauraum zwischen der Fensterscheibe und dem Antriebsgehäuse erfordert.

Im Fall einer Verbundglasscheibe könnten sogar Teile des Einklemmschutzsystems in das Verbundglas integriert werden.

Auch das Einklemmschutzsystem gemäß Fig. 4 kann mit einer geeigneten Vorrichtung zur Deaktivierung des Einklemmschutzes beim Einfahren der oberen Scheibenkante in eine Scheibendichtung kombiniert werden.

Alle vorbeschriebenen Varianten des erfindungsgemäßen Einklemmschutzsystems lassen sich auch dazu verwenden, das Absenken der Fensterscheibe zu überwachen, soweit dies erforderlich ist. Hierzu müßten die oben aufgeführten Maßnahmen entsprechend auf den unterhalb der Seiltrommel 12 gelegenen Abschnitt des Seiles 5 übertragen werden.

Ferner läßt sich das vorbeschriebene Einklemmschutzsystem auch auf Verstellvorrichtungen mit einem beweglichen, z. B. umlaufenden Zugmittel (wie z. B. einer geschlossenen Seilschleife) anwenden.

Patentansprüche

1. Einklemmschutzsystem für motorisch über ein flexibles, im Bereich seiner Enden eingespanntes Zugmittel bewegte Verstellteile von Kraftfahrzeugen mit einer Einrichtung zur Feststellung eines Einklemmfalles, durch die ein Stoppen der Bewegung und/oder eine Umkehr der Bewegungsrichtung des Verstellteiles auslösbar ist, insbesondere für Fensterheber und Schiebedächer, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Vorliegen eines Einklemmfalles anhand der auf das Zugmittel (5) wirkenden Zugkraft (F) festgestellt wird.
2. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Einklemmfall festgestellt wird, wenn die auf das Zugmittel (5) wirkende Zugkraft (F) einen vorgegebenen Wert überschreitet.
3. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (20, 28, 29) zur Feststellung eines Einklemmfalles unmittelbar mit dem Zugmittel (5) und/oder einem durch das Zugmittel (5) bewegbaren Bauelement (1, 10, 11) gekoppelt ist.
4. Einklemmschutzsystem nach Anspruch einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (20) zur Feststellung eines Einklemmfalles ein unter Einwirkung der Zugkraft (F) elastisch verformbares Element (21, 22) aufweist, das mit dem Zug-

mittel (5) in Wirkverbindung steht.

5. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Einklemmfall festgestellt wird, wenn die Verformung des unter Einwirkung der Zugkraft (F) verformbaren Elements (21, 22) entlang zumindest einer Raumrichtung ein vorgebbaren Wert übersteigt.

6. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestimmung der Zugkraft (F) ein Federelement (21, 22) vorgesehen ist.

7. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (21) ortsfest abgestützt ist und daß die auf das Zugmittel (5) wirkende Verstellkraft zumindest teilweise auch auf das Federelement (21) einwirkt.

8. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (22) an dem Verstellteil (1) abgestützt ist und daß die auf das Zugmittel (5) wirkende Verstellkraft zumindest teilweise auch auf das Federelement (21) einwirkt.

9. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Zugmittel (5) über ein mit dem Zugmittel (5) verbundenes, bewegliches Bauelement (1, 11, 24) auf das Federelement (21, 22) einwirkt.

10. Einklemmschutzsystem nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (21, 22) als Druckfeder ausgebildet ist.

11. Einklemmschutzsystem nach den Ansprüchen 7, 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (21) zwischen einem bezüglich der Bewegung des Verstellteils (1) ortsfesten Stützelement (14) und einem mit dem Zugmittel (5) verbundenen Bauelement (24) aufgenommen ist.

12. Einklemmschutzsystem nach den Ansprüchen 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (22) zwischen einem Endabschnitt (3) des Verstellteils (1) und einem mit dem Zugmittel (5) verbundenen Bauelement (10, 11) unter Vorspannung aufgenommen ist.

13. Einklemmschutzsystem nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer vorgebbaren auf das verformbare Element (21, 22) wirkenden Kraft ein Signal ausgelöst und/oder der Stromkreis des Antriebsmotors (10) unterbrochen wird.

14. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal durch das Schließen eines elektrischen Kontaktes (26, 27a) ausgelöst wird.

15. Einklemmschutzsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die auf das Zugmittel (5) wirkende Zugkraft (F) durch einen Sensor (28, 29) bestimmt wird, der mit dem Zugmittel (5) in Wirkverbindung steht.

16. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (29) als Drucksensor ausgebildet ist, der zwischen dem Zugmittel (5) und einem eine Auflage für das Zugmittel (5) bildenden Bauteil (4) angeordnet ist.

17. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (29) auf der Oberfläche eines Umlenkstückes (14) für das Zugmittel (5) angeordnet ist.

18. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (28) als Dehnmeßelement ausgebildet ist, mit dem die Dehnung des Zugmittels (5) oder eines durch das Zugmittel vorgespannten Teiles unter der Zugkraft (F) bestimmbar ist.

19. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor als Verdrehmeßelement ausgebildet ist, mit dem ein Verdrillen des Zugmittels (5) unter der Zugkraft bestimmbar ist.

20. Einklemmschutzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (31, 36) vorgesehen sind, die den Einklemmschutz deaktivieren, wenn sich das Verstellteil (1) jenseits einer vorgebbaren Position des von ihm beschriebenen Verstellweges befindet.

21. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (36) zur Deaktivierung des Einklemmschutzes einen Sensor (37) umfassen, der mit einem durch das Zugmittel (5) bewegbaren Bauelement (10, 11) in Wirkverbindung steht.

22. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (37) zusammen mit dem Antrieb (10, 11) bewegbar ist und bei Erreichen der vorgebbaren Position den Einklemmschutz deaktiviert.

23. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (37) einen Schaltkontakt umfaßt und beim Erreichen der vorgebbaren Position des Verstellweges gegen einen Anschlag (24a) fährt, so daß der Schaltkontakt geschlossen und der Einklemmschutz deaktiviert wird.

24. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (31) zur Deaktivierung des Einklemmschutzes ein Unterbrechungselement (32) umfassen, das zusammen mit dem Antrieb (10, 11) bewegbar ist und das beim Erreichen der vorgebbaren Position des Verstellweges die Einrichtung zur Feststellung eines Einklemmfalles (20) einwirkt.

25. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 14 und 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Unterbrechungselement (32) als mechanisches Bauelement ausgebildet ist, das beim Erreichen des vorgebbaren Punktes des Verstellweges das Schließen des elektrischen Kontaktes (26) verhindert.

26. Einklemmschutzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorliegen eines Einklemmfalles zusätzlich anhand einer Auswertung der Veränderung des Motorstroms überprüft wird.

27. Einklemmschutzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Mittel zum manuellen Deaktivieren des Einklemmschutzsystems während eines Verstellvorganges.

28. Einklemmschutzsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (56) zur Erfassung von Schwingungen des Verstellteils (1) und/oder dessen Beschleunigung in Verstellrichtung vorgesehen sind, die mit einer Elektronikeinheit (17) gekoppelt sind, die auf den Antriebsmotor (10) des Verstellteils (1) einwirkt.

29. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (56) zur Erfassung von Schwingungen und/oder Beschleunigungen des Verstellteils (1) an Zugmittel (5) oder einem durch das Zugmittel (5) bewegten Bauteil (1, 10, 11, 24) angreifen.

30. Einklemmschutzsystem nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (56) zur Erfassung von Schwingungen und/oder der Beschleunigung des Verstellteils (1) an einem bezüglich der Verstellbewegung ortsfesten Bauteil (14) festgelegt sind.

31. Verstelleinrichtung für Verstellteile in Kraftfahr-

zeugen mit

- a) einem Antriebsmotor,
- b) einem mit dem Antriebsmotor gekoppelten zwischen zwei Positionen eingespannten Zugmittel,
- c) Mitteln zur Übertragung der auf das Zugmittel wirkenden Antriebskraft auf das Verstellteil und
- d) einer Einklemmschutzvorrichtung,

5

gekennzeichnet durch eine Ausbildung der Einklemmschutzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 10

32. Verstellvorrichtung nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstellteil (1) eine Fenster-
scheibe ist.

33. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 31 oder 32, dadurch gekennzeichnet, daß das Zugmittel (5) in zwei Ebenen verformbar ausgebildet ist, z. B. als Seil oder als Kugelschleife. 15

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

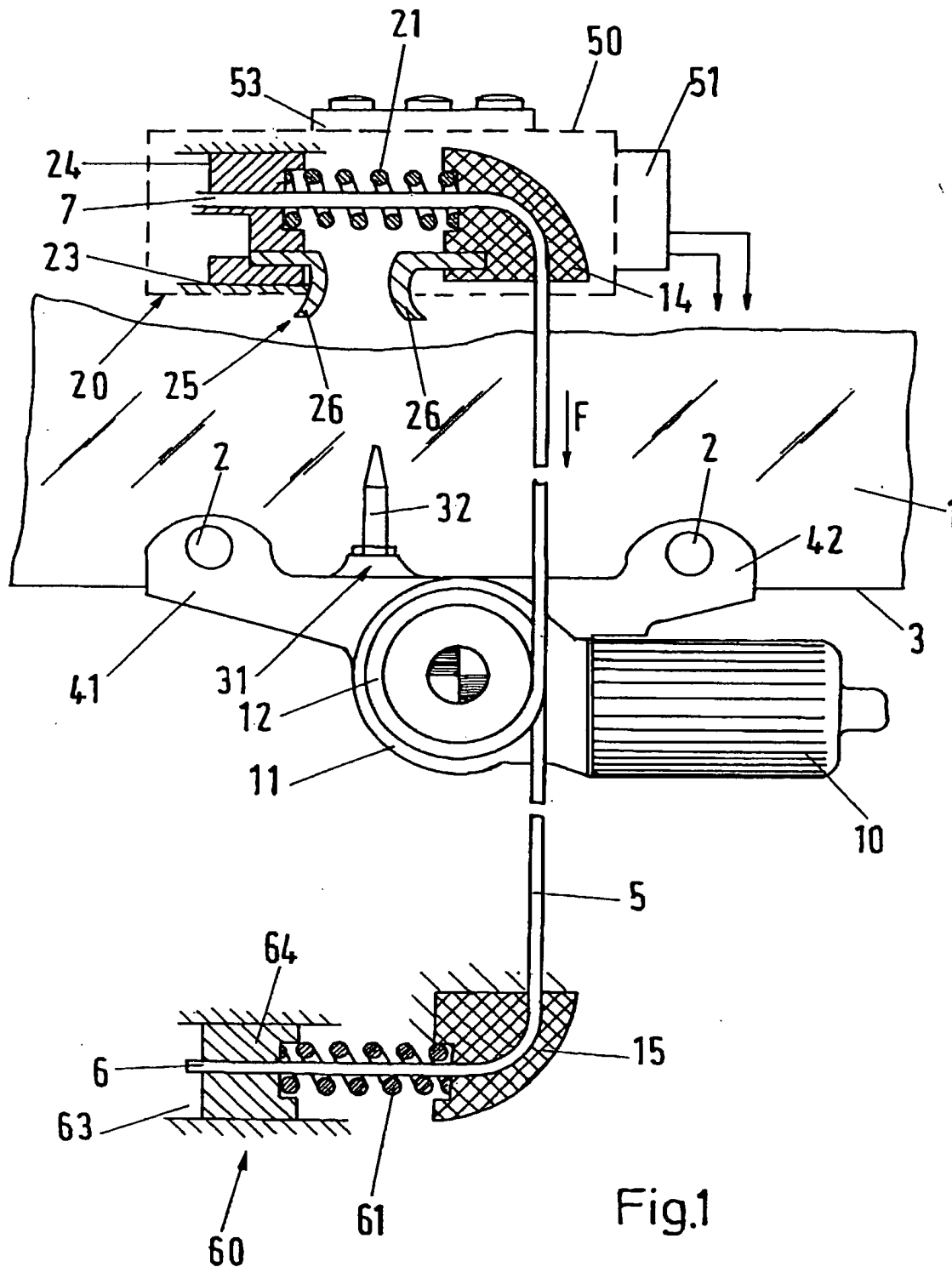
45

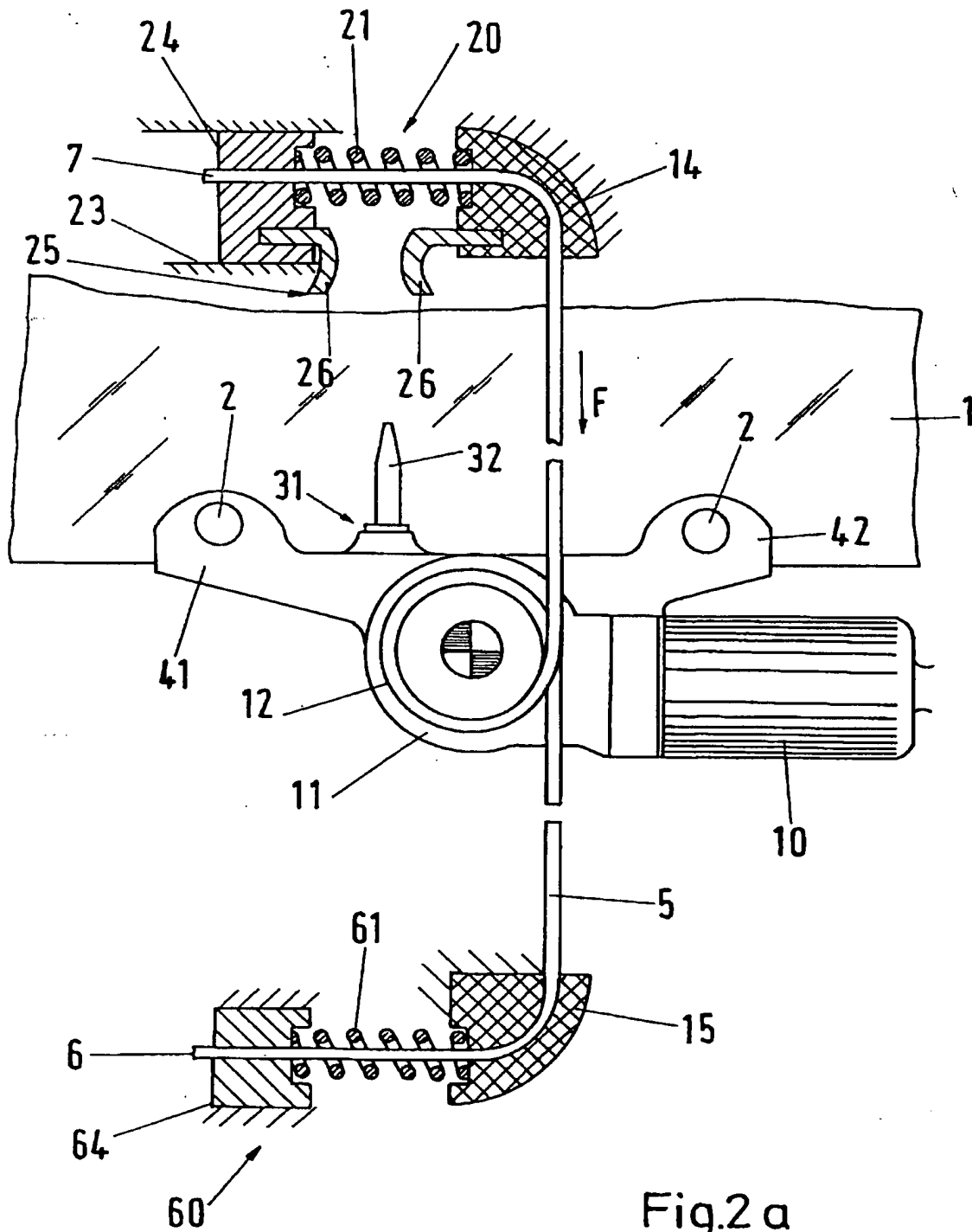
50

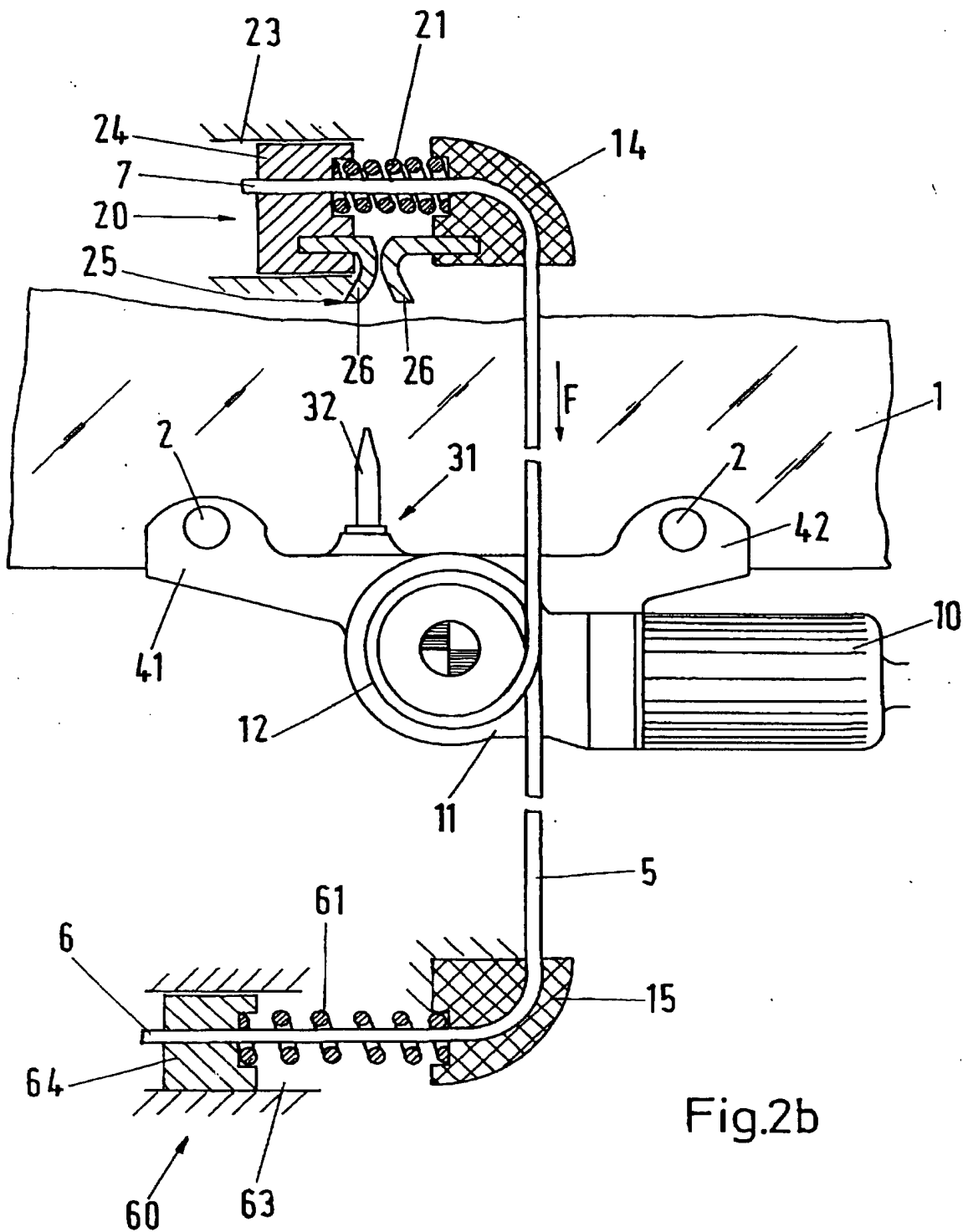
55

60

65







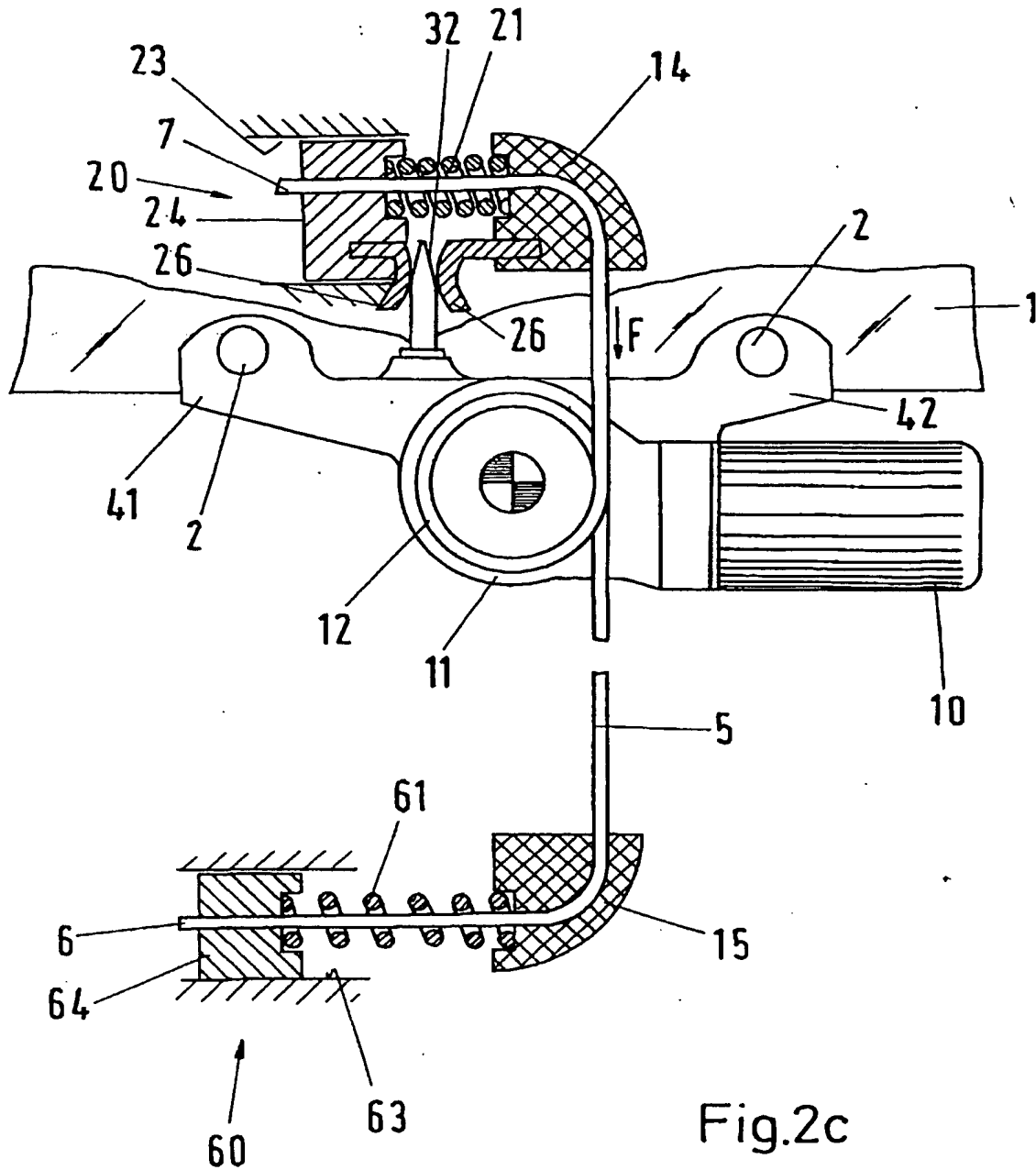
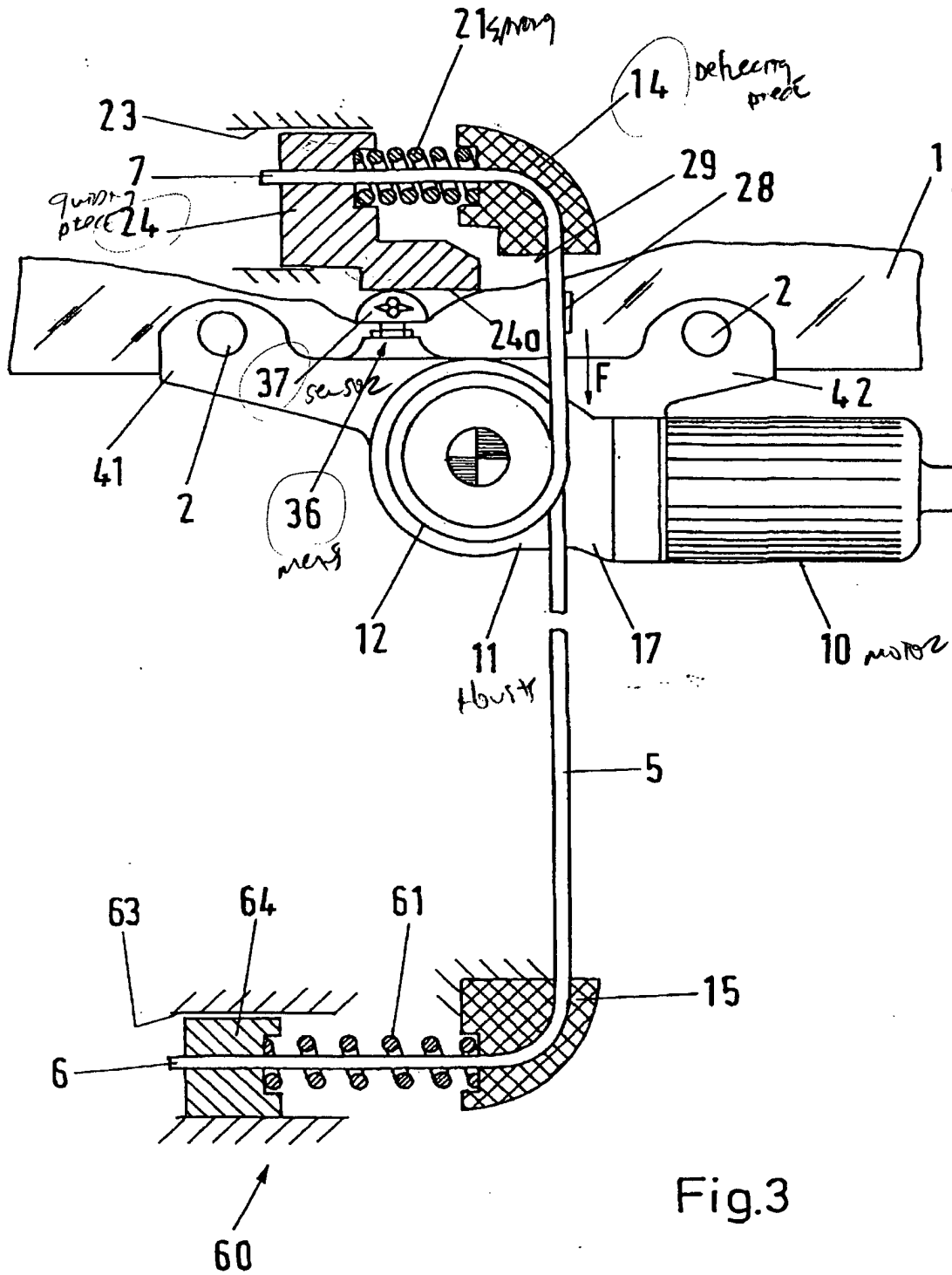


Fig. 2c



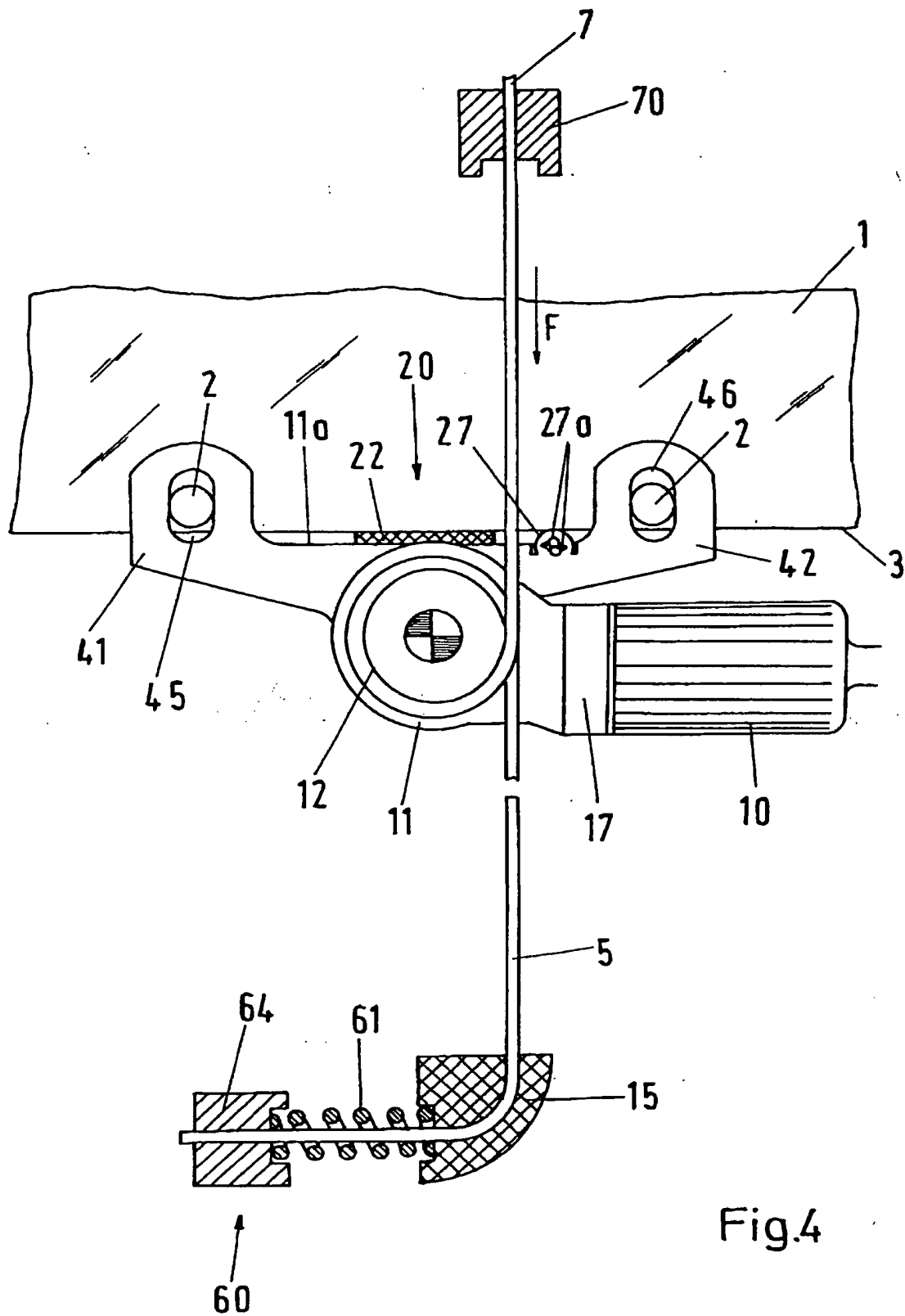


Fig.4

PTO 04-0558

CY=DE DATE=20000413 KIND=A1
PN=198 47 080*

ANTI-PINCH SYSTEM
[Einklemmschutzsystem]

Helmut Sesselmann

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE
Washington, D.C. November 2003

Translated by: FLS, Inc.

PUBLICATION COUNTRY	(19) : DE
DOCUMENT NUMBER	(11) : 19847080
DOCUMENT KIND	(12) : A1 (13) : PUBLISHED APPLICATION
PUBLICATION DATE	(43) : 20000413
PUBLICATION DATE	(45) :
APPLICATION NUMBER	(21) : 19847080.0
APPLICATION DATE:	(22) : 19981002
ADDITION TO	(61) :
INTERNATIONAL CLASSIFICATION	(51) : E05F 15/20; E05F 15/16
DOMESTIC CLASSIFICATION	(52) :
PRIORITY COUNTRY	(33) :
PRIORITY NUMBER	(31) :
PRIORITY DATE	(32) :
INVENTOR	(72) : SESSELMANN, HELMUT
APPLICANT	(71) : BROSE FAHRZEUGTEILE GMBH & CO. KG
TITLE:	(54) : ANTI-PINCH SYSTEM
FOREIGN TITLE	[54A]: EINKLEMMSCHUTZSYSTEM

The invention relates to an anti-pinch system for parts of motor vehicles that are moved by a motorized mechanism via a flexible traction means that are chucked between its ends in accordance with the preamble of Patent Claim 1.

Thus, in particular, this concerns an anti-pinch system for movable contrivances, the drive unit of which is coupled with the moving part, so that it moves along with it.

This anti-pinch device, for instance, is appropriate for cable window winders with a firmly chucked flexible cable which wraps around a cable drum that is connected with a drive motor. With this type of window winder, the propulsive power of the motor is transformed into a movement of the motor itself along the displacement direction of the window, whereas the window, in turn, is connected with the motor.

For safety reasons, displacement facilities of the mentioned type are equipped with an anti-pinch system, in order to prevent a part of the body from getting pinched between the moving displaced part and a stationary engineering component. Such anti-pinch systems have been realized in a multitude of diverse variants.

Thus, from US-PS 5,404,673, an anti-pinch system is known to the art for a window winder that, to detect a pinching incident, is required to determine both the rotational speed of the driving motor of the window winder and of the movement of the window itself. To determine the motor's

* Number in the margin indicates column in the foreign text.

rotational speed, a hall sensor can be used, in particular. A comparatively high electronic expenditure is connected with the realization of this anti-pinch system.

From US-PS 5,459,962, an anti-pinch system is known to the art for a window winder which includes a contact strip that is provided in the area of the window seal. If an object is pinched between the top edge of the closing window and the window seal, the contact strip becomes deformed as a result of the pinching force, whereby an electrical contact is closed and an appropriate electrical signal is generated. In particular, this anti-pinch system has the disadvantage that the contact strip must extend along the entire window seal in order to securely detect a pinching incident.

E 0318345A1 describes an anti-pinch system which includes means to determine the torque of a rotating gear element of the driving device of the displacement system. A pinching incident can be recognized by means of an abnormal change of the torque.

An electrically driven window winder is known to the art from DE-PS 1,082,157 the driving motor of which, being combined in one unit with the displacement gearing, is resiliently set on a stationary part of the vehicle in a straight direction of movement, whereas the motor carries a contact element of a contact pair, the counter piece of which is attached to a stationary part of the vehicle. In the event that a pinching incident occurs, increased displacement forces occur in the area of the displacement gearing and the motor which lead to a movement of the motor

and, thus, to a closure of the contact. This anti-pinch system requires an elaborate spring-loaded bedding of the entire motor-gearing unit.

The invention is based on the objective of creating an anti-pinch system which is particularly appropriate for recognizing pinching incidents in displacement mechanisms in which a moving part is moved /2 by means of a flexible traction means, and that, compared to the familiar anti-pinch systems, distinguishes itself through simple and inexpensive engineering.

This objective is realized by creating an anti-pinch system by means of the traction force which acts upon the traction means.

The increase of the displacing force in the event of a pinching incident is accompanied by the increase of the forces acting upon the traction means which transfer the displacing force from the drive motor to the moving part. These forces can be determined reliably with simple means.

As a whole, an economical and robust anti-pinch system is created with the solution in accordance with the invention which is particularly appropriate, but not solely appropriate, for displacement systems with a firmly chucked traction means.

The mechanism for determining a case in which pinching occurs is preferably directly coupled with the traction means or a component that is moved by the traction means. As a result, the force acting upon the traction means can be directly evaluated and a pinching incident can be detected.

To determine the force acting upon the traction means, the mechanism for detecting the pinching incident may exhibit an element which is deformed under the effect of the traction force which is coupled with the traction means. A pinching incident can, for instance, be detected in that the deformation of this element exceeds a predefinable value along, at least, one spatial direction due to the forces which act on the traction means.

The deformable element provided may be a spring that is stationarily chucked on one side and on which the traction force acting at the traction means acts. However, instead of a stationary support of the spring element, the provision may be that the spring element supports itself on the moving part.

In this process, the traction means preferably acts upon the spring element via a component that is connected with the traction means which may, in particular, be configured as a pressure spring (e.g., screw spring).

The pretensioned spring element may also simultaneously serve to damp the drive of the displacement mechanism. As a result, the damping means which are usually provided in the motor or in the gearing can be eliminated. Furthermore, the damping element may also serve as longitudinal compensation to compensate for changes of the traction means in the operation of the displacement system.

The signal required for the activation of the anti-pinch system may, for instance, be triggered by triggering an electrical contact through a deformation of the spring element or similar.

Apart from the above-described deformable element, other sensors are also conceivable, however, with which the force acting upon the traction means can be determined.

For this purpose, a pressure sensor may be used which is provided between the traction means and a component which forms a rest surface for the component that constitutes the traction means, such as, e.g., a pressure sensor which is provided on the surface of a deflection element for the traction means.

Furthermore, the sensor may be configured as a stretch measuring element, or as a twist measuring element, with which the stretch or the twisting of the traction means due to great traction forces can be detected.

It is of great significance that the anti-pinch system is deactivated if the moving part has reached a seal area (e.g., the window seal in the case of a window) into which the moving part is to be driven. This /3 is due to the fact that, to drive it into a seal, a traction force may be required that is comparable to the traction forces which arise in the event of pinching incidents.

Therefore, in a preferred configuration of the invention, means are provided which prevent an activation of the anti-pinch system if the moving

part is located beyond a predefinable point of the displacement path that is traveled by it.

The means for the deactivation of the anti-pinch system may include a sensor which is in an active connection with a component that is moved by the traction means. Specifically, the sensor itself can be moved by the traction means and when a predefinable point of the displacement path is reached, it can generate a signal to deactivate the anti-pinch system.

The sensor may encompass a switch contact which is driven against a catch stop when the mentioned point is reached, whereby the switch contact is closed and the anti-pinch system is deactivated.

Alternatively, the means for the deactivation of the anti-pinch system may include an interruption element which is moved by the traction means, and which acts upon the device for detecting a pinching incident when the predefinable point of the displacement path is reached, and deactivates it.

Thus, the interruption element may be a mechanical component which prevents an electrical contact from closing when the predefinable point is reached that would trigger the anti-pinch system.

To create a certain redundancy, the occurrence of a pinching incident may also additionally be reviewed by means of an evaluation of the change of the motor current over time. A sudden pronounced increase of the motor current indicates a pinching incident.

If the occurrence of a pinching incident is indicated by the system for the detection of pinching incidents in accordance with the invention

without a rise in the current being observed at the drive motor of the displacement mechanism, this points to a defect of the anti-pinch system.

In that case, the function "start of a defined displacement position after pressing a button once" (e.g., complete closure of the window upon pressing a button once) is blocked for safety reasons, so that the displacement part can only be operated through a continuous operation of the appropriate switch. In this case, the occurrence of a pinching incident can only be caused intentionally any more.

In order to displace an icy window in the winter, for instance, means are provided for the manual deactivation of the anti-pinch system during one single displacement process.

It is also significant that the anti-pinch system can differentiate between so-called static traction forces acting upon the traction means which arise when the moving part runs against an obstacle and so-called dynamic forces which occur when traveling on a bumpy road, for instance.

For this purpose, means may be provided for the detection of vibrations of the displacement part and/or of its acceleration in the displacement direction that are coupled with an electronic unit which acts upon the drive motor of the moving part. These means for the detection of vibrations and/or the acceleration of the moving part may selectively catch on the traction means or on a component that is moved by the traction means. So, an acceleration sensor that is stalled on a component which is stationary in relation to the displacement movement is particularly appropriate. /4

The anti-pinch system in accordance with the invention is particularly suitable for use with electrically adjustable window winders in which the traction means that are coupled with a drive motor is firmly chucked and in which the drive motor itself is moved along the displacement direction of the window.

Above all, a cable or toothed belt are options as traction means.

Additional advantages of the invention are revealed by the following description of configuration examples by means of the drawing.

Shown are:

Figure 1 depicts a cable window winder with a first configuration example of the anti-pinch system in accordance with the invention;

Figures 2a -2c depict the cable window winder in accordance with Fig. 1 in various displacement positions;

Figure 3 depicts a cable window winder with a second configuration example of the anti-pinch system in accordance with the invention;

Figure 4 depicts a cable window winder with a third configuration example of the anti-pinch system in accordance with the invention.

Figure 1 schematically depicts a window winder for displacing a window (1) in a motor vehicle.

An electric motor (10) that is connected to a drive housing (11) which retains a displacement gearing that is coupled with the drive motor (11) serves to drive the window winder. At its upper end, the drive housing exhibits two brackets (41, 42) via which the drive housing (11) is connected with the window (1) in the area of the window's bottom edge (3).

Bolts (2) which are guided through appropriate bores of the window (1) in a familiar manner serve as connecting means.

The drive motor (10) drives a cable drum (12) via the displacement gearing that is arranged inside the drive housing (11).

The cable section below the cable drum (12) is guided around a cable deflection piece (15) to a cable eyelet (60) for the bottom end (6) of the cable. The bottom cable eyelet (60) includes a guide element (64) which is carried in a guide channel (63) in a sliding manner, and which serves to retain the bottom end (6) of the cable.

The guide piece (64) resiliently supports itself on the deflector element (15) via a screw spring (61). The spring (61) has a lesser error constant than the spring (21), which is described in the following text, which is provided in the top section of the cable (5), and is of service in the so-called cable length compensation. That means that changes of the length of the cable (5) are to be compensated with the spring (61) which occur due to wear and tear in the long-term use of the window winder.

The cable section extending above the cable drum (12) is guided to an upper cable eye (20) via an upper deflector element (14) which simultaneously serves as a device for recognizing a pinching incident.

This system includes a guide piece (24) which is carried in a guide channel (23) in a sliding fashion, and that is supported against the upper cable deflector element (14) via a pretensioned screw spring (21). A contact element (26) respectively is provided at the cable deflector element (14) and the guide piece (24) in such a way that the two contact elements (26) form a sensor (25).

This sensor (25) generates a signal if a force (F) acts on the cable section above the cable drum (12) in the direction towards the cable /5 drum (12) which is sufficiently great to compress the screw spring (21) so far that the two contact elements (26) of the sensor (25) are brought into contact.

The above-described system (20) to detect a pinching incident is integrated in a door module electronic system (50) which encompasses a switch block (53) with which various functional units of the vehicle door (particularly, of the window winders) can be triggered.

The facility (20) for detecting a pinching incident thus constitutes a unified component group with the door module electronic system (50) which can be coupled with additional electrical functional units (such as, e.g., the drive motor) via a male connector (51).

This component group (20, 50) is, for instance, fastened to a supporting piece of the vehicle door. A door module support frame, which is later connected with the interior door panel, is suitable as a supporting part.

The anti-pinch system represented in Figure 1 additionally includes means (31) for the deactivation of the anti-pinch system shortly before the window (1) is closed completely.

To deactivate the anti-pinch system, an interrupting element (32) is provided which is attached to the drive housing (11), and which therefore moves along with the window (1). The interrupting contact (32) is configured in such a way and attached to the drive housing (11) in such a way that it gets into the window seal between the two contact elements (26) of the sensor (25) immediately before the top edge (1) of the window (1). As a result, the interrupting element (32) prevents the closing of the two contact elements (26), so that, no pinching incident is detected when the window runs into the window seal.

Even if, when the window (1) runs into the window seal, great forces act upon the window (1) and, thus, on the cable (5), this is not categorized as a pinching incident, and the closing process is continued until the window is completely closed. The turning off of the anti-pinch system occurs immediately before the top edge of the window runs into the window seal; because as soon as the gap between the window's top edge and the window seal is sufficiently small, the pinching of an object between the window's upper edge and the window seal is no longer possible.

The interrupting element (32), preferably, is adjustably connected with the housing (11). As a result, the position of the interrupting element (32) can be exactly adjusted in such a way that the deactivation of the anti-pinch system occurs shortly before the window seal is reached.

A subsequent repeated adjustment of the interrupting element (32) may, for instance, be necessary if the length of the cable (5) has changed due to wear and tear.

The means for deactivating the anti-pinch system when the window runs into the window seal may also include a sensor instead of the mechanical interrupting element (32) which monitors how the window runs into the window seal. For this purpose, a multitude of mechanical, capacitive, inductive, magnetic, or optical sensors are options. A configuration example in this regard will be described by means of Figure 3 further below.

In the following text, the function of the anti-pinch system will be explained in greater detail by means of Figures 2a to 2c. /6

For reasons of clarity, the door module's electronic system (50) was not shown in Figs. 2a to 2c, respectively. In these figures, the behavior of the system (20) for detecting a pinching incident is to be shown when the window (1) closes.

Figure 2a depicts an ideal closing process of the window (1) without any interferences. In this state, the cable drum (12) is rotated by the drive motor (10) via a displacement gearing of the cable drum (12) which is provided in the drive housing (11), around which the cable (5) is wound.

Because the cable (5) is firmly chucked on its two ends (6, 7) and is connected with a supporting part of the vehicle door there, the rotation of the cable drum (12) causes the drive motor (10) to move together with the drive housing (11) and the window (1). If the motor (10) is put under

current in such a way during that time that the cable drum (12) rotates to the right, the window (1) is lifted up.

When the window (1) is lifted up, a force (F) acts upon the section of the cable (5) that is located above the cable drum (12) which is directed from the cable end (7) to the cable drum (12). Because the cable end (7) is retained by a guide piece (24), that is displaceably carried in a guide channel (23) which is oriented in parallel to the alignment of the upper cable section, the two contact elements (26) tend to move towards each other under the force (F). This is prevented by the screw spring (21), however, which is taken up pretensioned between the deflector piece (14) and the guide piece (24).

The spring (21) is configured in such a way that it can compensate for both the weight force of the window (1) and the frictional forces that are created when the window (1) is lifted in the normal operation, as well as a predefined excessive force. Thus, as long as the sum of the weight force of the window (1) from the frictional force (minimal frictional force) which occurs when the window (1) is lifted up, and of the excessive force which can arise under unfavorable friction conditions are below a predefined value, the screw spring (21) is compressed so far that the contact elements (26) close. Only if the excessive force becomes so great that the above-defined overall force exceeds the predefined value, the contact closes (26).

This condition is shown in Fig. 2b. The closing of the contacts (26) indicates that, when the window (1) was lifted, a pinching incident

occurred. This means that the object was pinched between the top edge of the window and the window seal. As the drive motor (10) attempts to lift the window (1) further, even against the resistance of the pinched object, the force (F) acting upon the top section of the cable (5) increases to such an extent that the spring (21) is compressed and the contacts (26) close.

Through the closure of the contacts (26), an electrical signal is generated that is evaluated by the door module's electronic system (50) and is recognized as an indicator to an individual case. Thereupon, the door module's electronic system (50) emits an appropriate signal to the drive motor (10) which thereupon reverses its rotational direction to liberate the pinched object.

Figure 2c shows how the window (1) is driven into the top window seal. In this process, sharply increased frictional forces act upon the window (1) because, as a rule, the window seal firmly presses against the top edge of the window. These frictional forces can also have the result that the screw spring (21) is compressed so far that the contact elements (26) touch. However, when the window (1) is driven into the window seal, this is prevented by the interrupting element (32) /7 which has shifted to come between the two contact elements (26).

Thus, the anti-pinch system in accordance with the invention not only facilitates a reliable detection of a pinching incident (compare Fig. 2b), but it also facilitates the window being securely driven into the upper window seal.

In this process, it is of particular advantage that the screw spring (21) can simultaneously serve as a damping means which imparts the required elasticity to the window winder system. The damping means can thereby be saved which would otherwise be provided in the displacement gearing that is coupled to the drive motor (10).

When traveling on bumpy roads, or for other reasons, vibrations can arise in the motor vehicle which also create forces on the cable (5).

These "dynamic forces" amplify the "static forces" that act upon the cable (5) which are caused by the drive motor (10).

To reliably detect a pinching incident, it is necessary to separately detect the dynamic forces and to eliminate them. This is because these forces have nothing to do with any pinching incident; however, they nevertheless contribute to the overall force which acts on the cable (5).

To determine the dynamic forces which act upon the cable (5) or the window (1), an acceleration sensor or a vibration sensor may be employed, for instance. Among other things, a pressure sensor is suitable for this, the loading of which fluctuates sharply over time when vibrations occur.

From this, the dynamic forces can be computed in an electronic unit and eliminated when the pinching incident is determined.

These sensors may be coupled with the cable (5) itself, or with a part that is moved by means of the cable, such as, e.g., the motor (10), the drive housing (11), or the window (1).

Apart from the above-mentioned pressure sensor, a hall sensor which is stationarily bedded and acts together with a magnet that is coupled

with the cable is appropriate, or so is a coil which includes the cable in which current pulses are induced as a result of vibrations of the cable.

If, when traveling over a pothole or similar, extremely great dynamic forces arise abruptly, the provision may be that the anti-pinch system is turned off for a short period, in order to prevent an erroneous triggering of the anti-pinch system. In this process, it may be indicated to turn the anti-pinch system on again for safety reasons, if this state persists over a prolonged period of time (for instance, more than 200 ms). Otherwise, there would be the danger that, as a result of the extremely great dynamic forces, the forces created by an actual pinching incident are superimposed, and the presence of a pinching incident is not recognized.

In the present anti-pinch system, the problem which exists in principle is that, in the event of a breakage of the spring (21), the two contacts (26) would be in continuous contact with each other. An automatic closing of the window would no longer be possible then because its movement would again be reversed due to an assumed pinching incident shortly after the window is started.

This problem can be remedied in a simple way in that the progress of the motor current is monitored when the window is lifted up; because a pinching incident must always be accompanied by a sharp increase of the motor current.

If no increase of the motor current is observed during an assumed pinching incident, this points towards a defect of the anti- /8

pinch system. In that case, the provision is that both the anti-pinch system and the function "automatic lifting of window resulting from a one-time operation of a switch" are turned off.

The window can then only be closed through a continued actuation of the appropriate switch. An accidental bringing about of a pinching incident is thereby ruled out.

Moreover, means for the deactivation of the anti-pinch system can be provided through the actuation of a switch. These means may include an interrupting element which is pivoted between the two contact elements (26) when the mentioned switch is actuated.

The deactivation of the anti-pinch system may, for instance, be required if a window is to be lifted during the winter against strong forces.

Figure 3 schematically represents a window winder with a second configuration of the anti-pinch system in accordance with the invention.

In vast part, the configuration example in accordance with Fig. 3 conforms with the configuration examples that are shown in Figs. 1 and 2. To mark identical components, the same reference symbols are used in Fig. 3 that are used in Figs. 1 and 2. In the following text, only those technical characteristics of the configuration example of Fig. 3 are explained more closely which substantiate the differences to Figs. 1 and 2.

In the present configuration example, a contact element is not provided either on the upper deflector piece (14) or on the guide piece

(24) that is connected with the upper cable end-(7). The screw spring (21) which is provided between the deflector piece (14) and the guide piece (24) therefore exclusively serves as a damping means, and not for recognizing a pinching incident.

Rather, to recognize a pinching incident, a stretch measuring strip (28) is attached to the cable section above the cable drum (12). This stretch measuring strip (28) registers a stretching of the cable (5) as a result of strong forces (F) that act upon the cable (5). For this purpose, the stretch measuring strip (28) may, for instance, include a wheatstone bridge. If the upper section of the cable (5) stretches due to a force (F) which acts upon on this cable section, this stretch measuring strip generates an electrical signal which is fed to an electronic unit (17) which is connected with the drive motor (10). If the stretch of the cable (5) exceeds the force (F) which acts upon the cable (5) by a specific, predefined value, this is interpreted as a pinching incident by the electronic unit (17). In that case, the rotational direction of the drive motor is reversed to release the pinched object in the familiar manner.

Instead of the stretch measuring strip (28), other sensors may also be provided in the upper section of the cable (5), in order to detect a pinching incident: thus, an optical waveguide can be used as a sensor which is coupled to the cable (5) and the conductivity of which is changed when a stretching of the cable occurs. Furthermore, magnetic, inductive, or capacitive sensors may also be used to determine the force (F) which acts upon the cable (5) above the cable drum (12).

An additional option for the detection of a pinching incident consists of providing a pressure sensor at the position (29) on the surface of the upper deflector piece (14) which is occupied by the cable (5).

The greater the traction force (F) acting upon the cable, the more strongly the cable (5) is pressed against the surface of the deflector piece (14) at position (29). This pressure can be measured by a pressure sensor, and can then be conducted to the electronic unit (17) where /9 the output signal of the pressure sensor is utilized to detect a pinching incident.

Even in the configuration example in accordance with Fig. 3, means (36) are provided to deactivate the anti-pinch system when the window (1) is driven into a window seal. Here, these means (36) include a sensor (37) which is formed by an elastic element which includes a cavity in which two electrical contacts are provided which lie opposite to one another. This sensor (37) is connected with the drive housing (11) and therefore always moves together with the drive motor (10) and the window (1).

Shortly before the window's top edge is run into the window seal (i.e., as soon as the window's top edge is still about 3 mm away from the window seal), this sensor (37) comes into contact with a catch surface (24a) of the guide piece (24) which is assigned to it. As a result, the sensor (37) is elastically deformed in such a way that the two contact elements come into contact with one another. The electrical signal which is triggered in this process is also supplied to the electronic unit (17)

which deactivates the anti-pinch system due to this signal. A secure driving of the window into the window seal is facilitated hereby, even if forces occur on the cable (5) that usually would be evaluated as an indicator of a pinching incident.

Even if the sensor (37) is realized, a multitude of additional sensor principles can be applied aside from the above-described principle. Here, the deformation of an optical waveguide can, for instance, also generate the required sensor signal. Furthermore, it is conceivable that the position of the window (1) is optically monitored. An indirect optical monitoring is also an option in which the placement of the cable (5) on the cable drum (12) is optically determined.

Figure 4 schematically shows a cable window winder with an additional variant of the anti-pinch system in accordance with the invention.

In this configuration example of the invention, the brackets (41, 42) which are molded on the drive housing (11), respectively, exhibit a slot (45 or 46) into which a bolt is stuck, respectively, which, in turn, is connected with the window. The slots (45, 46) are oriented in parallel to the direction in which the cable (5) extends. Therefore, they allow for a movement of the motor (10) and the drive housing (11) relative to the bottom edge (3) of the window (1) in the lifting direction of the window (1).

On the other hand, a spring element (22) is provided between the top edge (11a) of the drive housing (11) and the bottom edge (3) of the

window (1) which, due to the window's (1) weight, is in spring-loaded pretension relative to the surface (11a) of the drive housing (11).

Apart from the spring element (22), a sensor element (27) is provided between the surface (11a) of the drive housing (11) and the bottom edge (3) of the window. The sensor element (27) is comprised of a deformable material and exhibits a recess in which two electrical contact elements (27a) are located opposite to one another.

The spring element (22) and the sensor (27) constitute a facility to recognize a pinching incident with which a pinching incident is detected as follows:

If an object is pinched between the top edge of the window (1) and the window seal, a further driving up of the window (1) is impossible.

On the other hand, the drive motor (10) remains active as before and acts upon the cable drum (12) via the displacement gearing, to rotate it. The cable (5) section which is located above the cable drum /10 (1) is thereby tensioned further and the drive motor (10), as well as the drive housing (11) are lifted up further against the pretensioning force of the spring element (22). If the force is great enough, the spring element (22) is deformed in this process in such a way that the top edge (11a) of the drive housing (11) moves towards the bottom edge (3) of the window (1) so far that the two contact elements (27a) of the sensor (27) come into contact with one another. As a result, an electrical signal is generated which is delivered to the electronic unit (17) and evaluated there.

Based on this signal, a reversal of the rotational direction of the drive motor (10) can be brought about in the familiar manner to release the pinched object.

The sensor element (27) and the required electrical lines can be attached to the window (1) in the area of its bottom edge (3) with a foil in a simple manner.

The configuration example in accordance with Fig. 4 particularly distinguishes itself in that it makes available a reliable anti-pinch system which only requires extremely little engineering space between the window and the drive housing.

In the case of a composite glass window, parts of the anti-pinch system can even be integrated in the composite glass.

The anti-pinch system in accordance with Fig. 4 can also be combined with an appropriate mechanism for deactivating the anti-pinch system when the top window edge is driven into a window seal.

All above-described variants of the anti-pinch system in accordance with the invention can be used to monitor the lowering of the window to the extent that this is necessary. For this purpose, the above-listed measures would have to be appropriately transferred to the section of the cable (5) which is located below the cable drum (12).

Moreover, the above-described anti-pinch system can also be used with displacement facilities with a movable, e.g., rotating traction means (such as, e.g., a closed cable loop).

Patent Claims

1. Anti-pinch system for moving parts of motor vehicles which are moved motor-driven via a flexible traction means which is chucked in the area of its ends with a system to detect a pinching incident through which a stopping of the movement and/or a reversal of the direction of movement of the moving part can be triggered, particularly, for window winders and sun roofs, characterized in that the presence of a pinching incident is detected by means of the traction force (F) acting upon the traction means (5).

2. Anti-pinch system in accordance with Claim 1, characterized in that a pinching incident is detected if the traction force (F) acting upon the traction means (5) exceeds a predefined value.

3. Anti-pinch system in accordance with Claim 1 or 2, characterized in that the system (20, 28, 29) for detecting a pinching incident is directly coupled with the traction means (5) and/or a component (1, 10, 11) which is moved by means of the traction means (5).

4. Anti-pinch system in accordance with any of the Claims 1 to 3, characterized in that the system (20) for detecting a pinching incident exhibits an element (21, 22) which is elastically deformable under the effect of a traction force (F) which is in an active connection /11
with the traction means (5).

5. Anti-pinch system in accordance with Claim 4, characterized in that a pinching incident is detected if the deformation of the element (21, 22) that is deformable under the effect of a traction force (F) exceeds a predefinable value along, at least, one spatial direction.

6. Anti-pinch system in accordance with Claim 4 or 5, characterized in that, to determine the traction force (F), a spring element (21, 22) is provided.

7. Anti-pinch system in accordance with Claim 6, characterized in that the spring element (21) is stationarily supported, and that the displacement force acting upon the traction means (5), at least, partially acts upon the spring element (21) as well.

9. Anti-pinch system in accordance with Claim 7 or 8, characterized in that the traction means (5) acts upon the spring element (21, 22) via a movable component (1, 11, 24) which is connected with the traction means (5).

10. Anti-pinch system in accordance with any of the Claims 6 to 9, characterized in that the spring element (21, 22) is configured as a pressure spring.

11. Anti-pinch system in accordance with Claims 7, 9, and 10, characterized in that the spring element (21) is retained between a supporting element (14), which is stationary with regard to the movement of the moving part (1), and a component (24) which is connected with the traction means (5).

12. Anti-pinch system in accordance with Claims 8 to 10, characterized in that the spring element (22) is retained between an end section (3) of the moving part (1) and a component (10, 11) which is connected with the traction means (5).

13. Anti-pinch system in accordance with any of the Claims 4 to 12, characterized in that a signal is triggered and/or the electric circuit of the driving motor (10) is interrupted with a predefinable force that acts upon the deformable element (21, 22).

14. Anti-pinch system in accordance with Claim 13, characterized in that the signal is triggered by closing an electrical contact (26, 27a).

15. Anti-pinch system in accordance with any of the Claims 1 to 3, characterized in that the traction force (F) acting upon the traction means (5) is determined by a sensor (28, 29) which is in an active connection with the traction means (5).

16. Anti-pinch system in accordance with Claim 15, characterized in that the sensor (29) is configured as a pressure sensor which is provided between the traction means (5) and a component (4) which constitutes a rest surface for the traction means (5).

17. Anti-pinch system in accordance with Claim 16, characterized in that the sensor (28) is provided on the surface of a deflector piece (14) for the traction means (5).

18. Anti-pinch system in accordance with Claim 15, characterized in that the sensor (28) is configured as a stretch measuring element with which the stretch of the traction means (5) or a part which is pretensioned by the traction means under the traction force (F) can be defined.

19. Anti-pinch system in accordance with Claim 15,

/12

characterized in that the sensor is configured as a twist measuring element with which a twisting of the traction means (5) under the traction force can be determined.

20. Anti-pinch system in accordance with any of the previous Claims, characterized in that means (31, 36) are provided that deactivate the anti-pinch system if the movable part (1) is located beyond a predefinable position of the displacement path traveled by it.

21. Anti-pinch system in accordance with Claim 20, characterized in that the means (36) for deactivating the anti-pinch system encompass a sensor (37) which is in an active connection with a component (10, 11) that is movable by means of the traction means (5).

22. Anti-pinch system in accordance with Claim 21, characterized in that the sensor (37) is movable together with the drive (10, 11), and that the anti-pinch system is deactivated when the predefined position is reached.

23. Anti-pinch system in accordance with Claim 22, characterized in that the sensor (37) includes a switch contact, and that, when the predefinable position of the displacement path is reached and a catch stop (24a) is hit, so that the switch contact is closed and the anti-pinch system is deactivated.

24. Anti-pinch system in accordance with Claim 20, characterized in that the means (31) for the deactivation of the anti-pinch system includes an interrupting element (32) which is movable together with the drive (10, 11), and that, when the predefined position is reached on the

displacement path, it acts upon the system for detecting a pinching incident (20).

25. Anti-pinch system in accordance with Claims 14 and 24, characterized in that the interrupting element (32) is configured as a mechanical component which prevents a closing of the electrical contact (26) when the predefinable point of the displacement path is reached.

26. Anti-pinch system in accordance with any of the previous Claims characterized in that the presence of a pinching incident is additionally reviewed by means of an evaluation of the change of the motor current.

27. Anti-pinch system in accordance with any of the previous Claims, characterized by a means for manually deactivating the anti-pinch system during a displacement process.

28. Anti-pinch system in accordance with any of the previous Claims, characterized in that means (56) for the detection of vibrations of the moving part (1) and/or its acceleration in the displacement direction are provided that are coupled with an electronic unit (17) which acts upon the drive motor (10) of the moving part (1).

29. Anti-pinch system in accordance with Claim 28, characterized in that the means (56) for detecting vibrations and/or accelerations of the movable part (1) catch on the traction means (5) or a component (1, 10, 11, 24) which is moved by the traction means (5).

30. Anti-pinch system in accordance with Claim 29 characterized in that the means (56) for detecting the vibrations and/or the acceleration

of the movable part (1) are attached to a component (14) that is stationary with regard to the displacement movement.

31. Anti-pinch system for movable parts in motor vehicles
with

/13

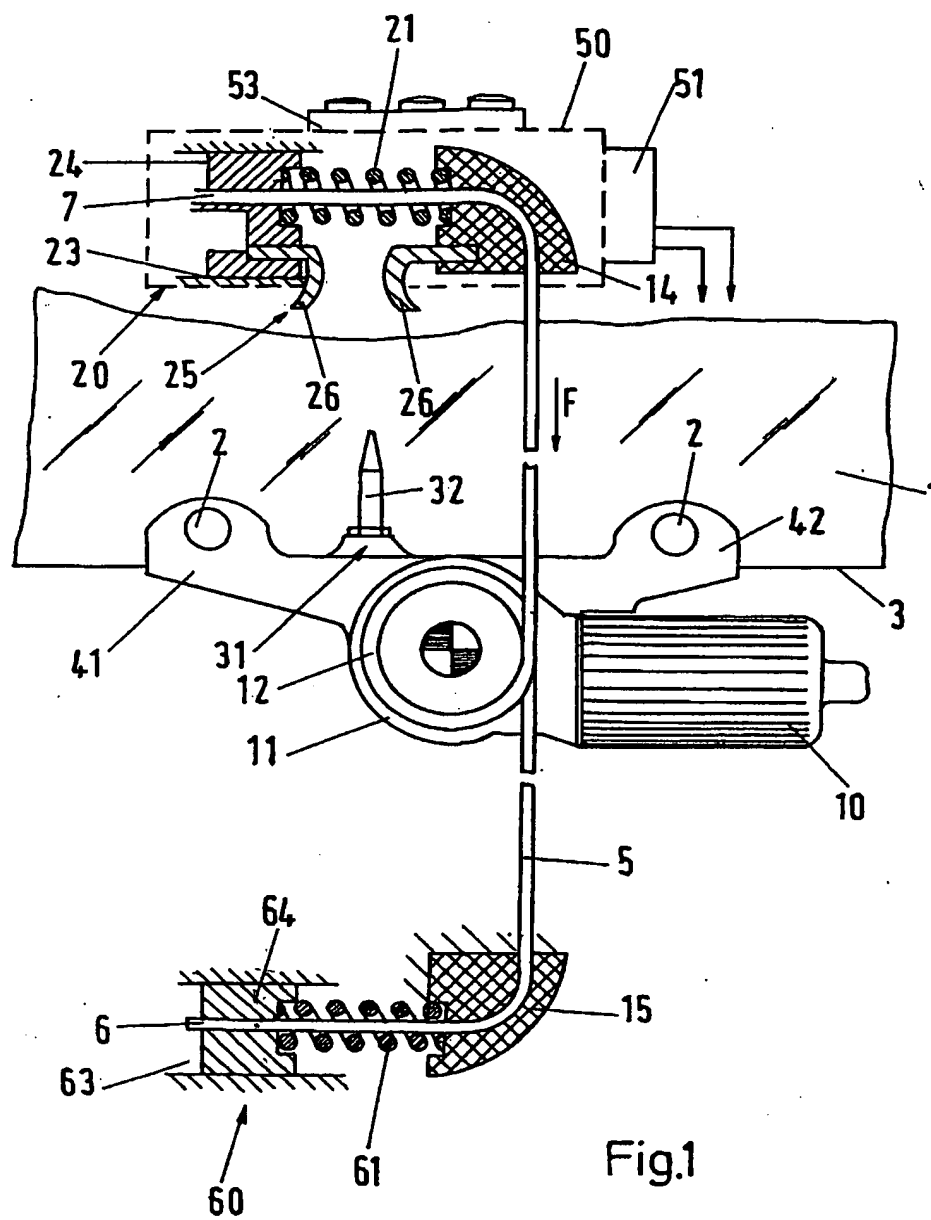
- a) a drive motor,
- b) a traction means which is coupled with the drive motor and
chucked between two positions,
- c) means for transferring the traction force which acts upon
the traction means to the movable part,
- d) an anti-pinch system,

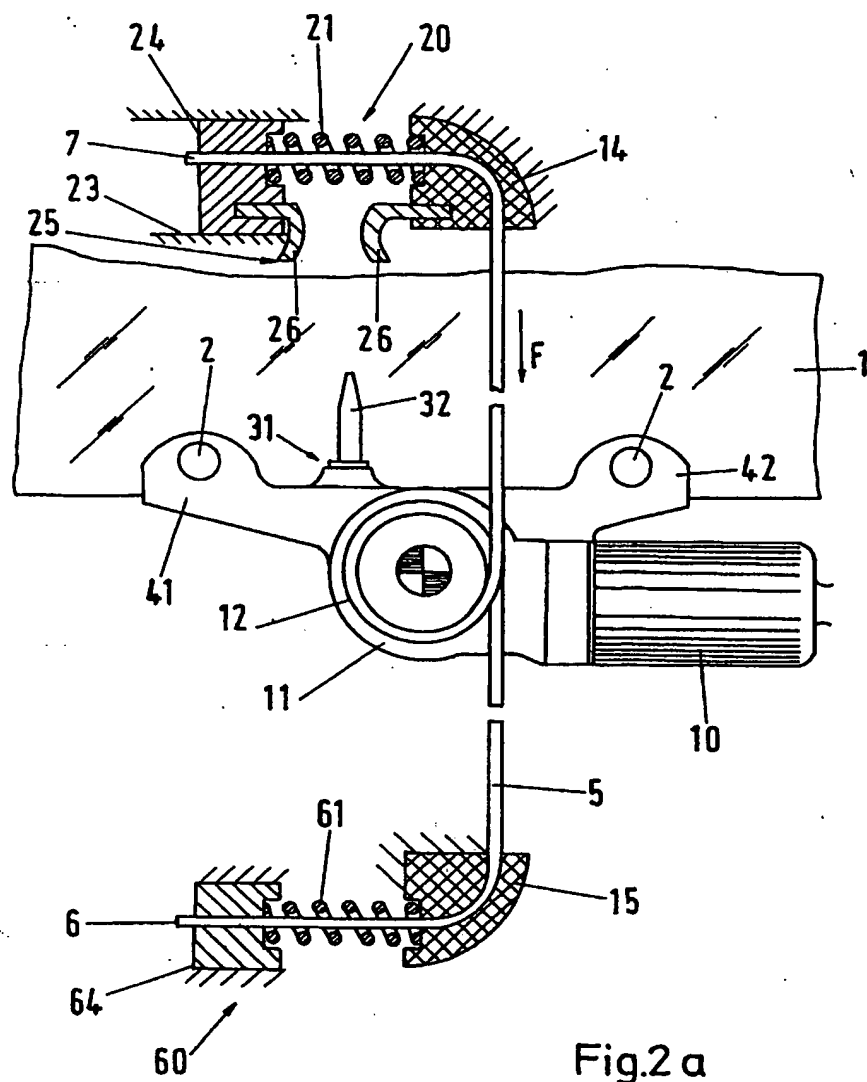
characterized by a configuration of the anti-pinch system in accordance with any of the previous Claims.

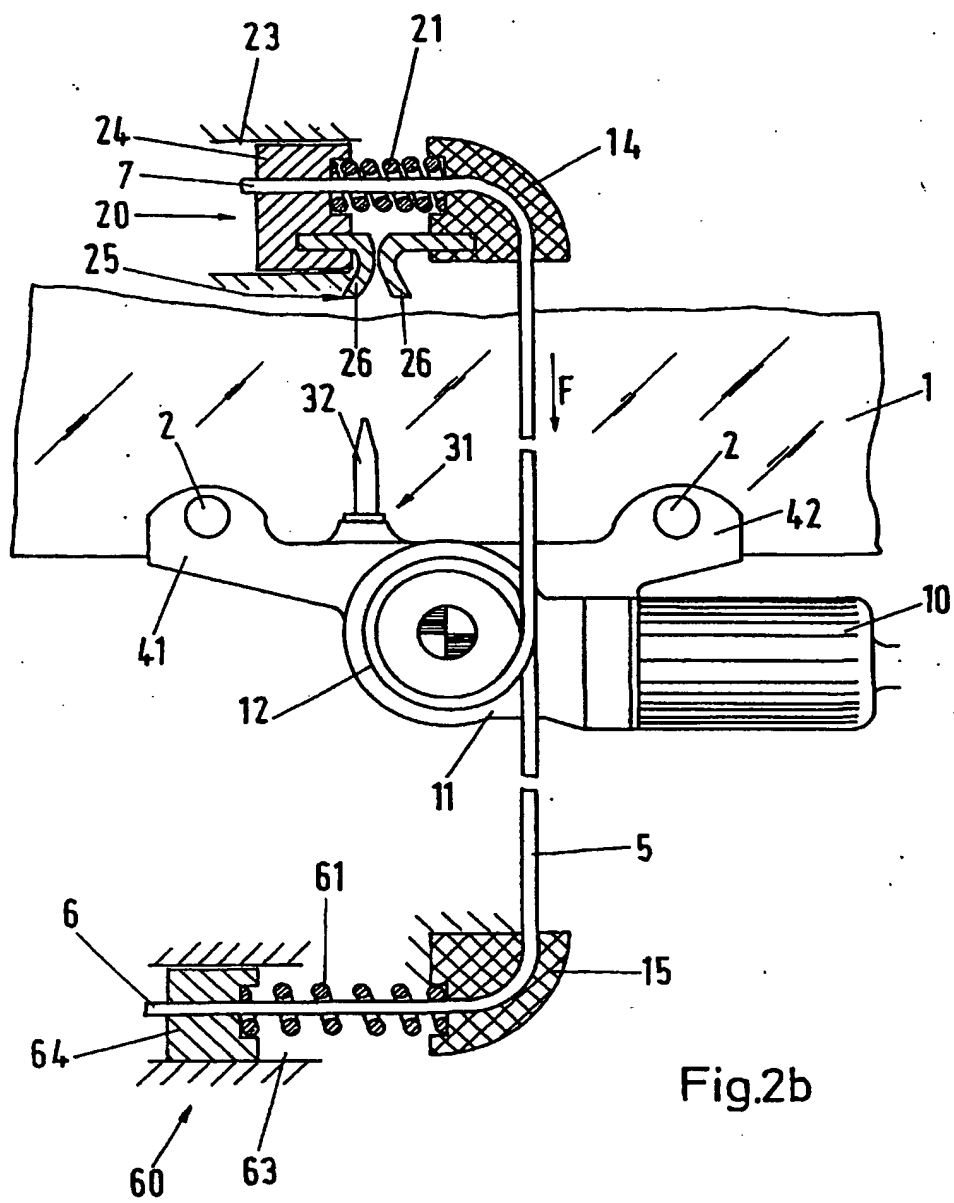
32. Displacement mechanism in accordance with Claim 31,
characterized in that the moving part (1) is a window.

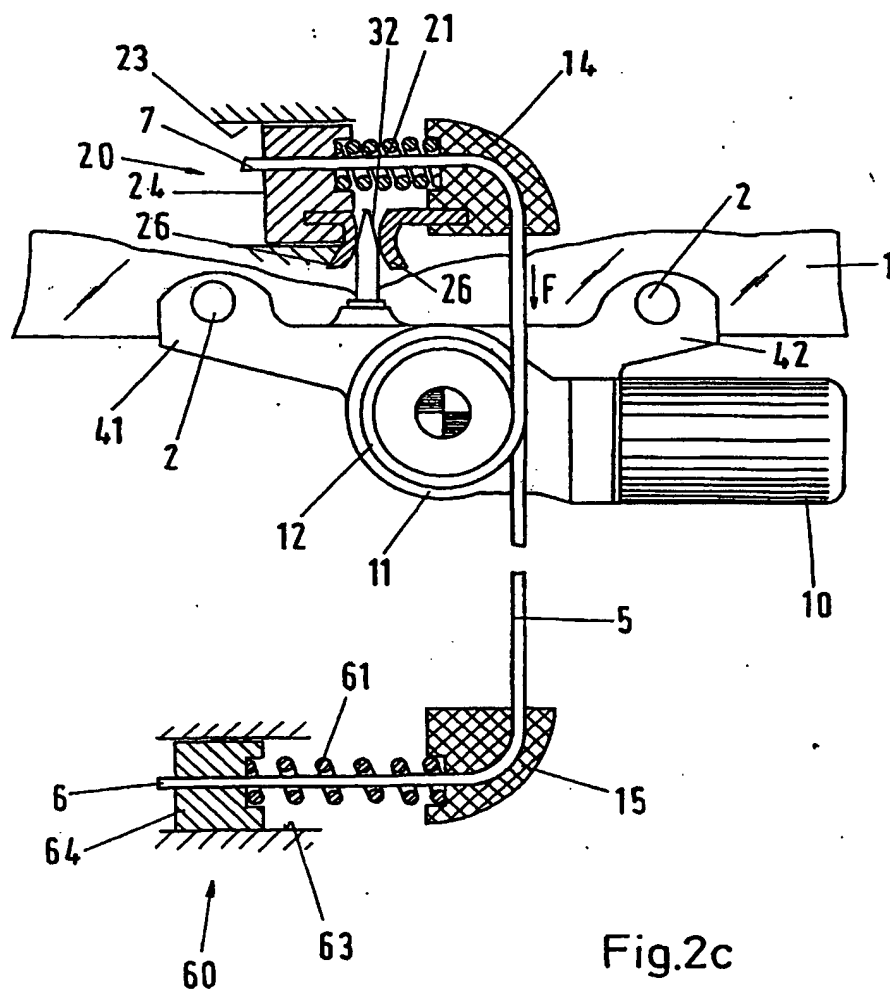
33. Displacement mechanism in accordance with any of the Claims 31
or 32, characterized in that the traction means (5) is configured
deformable in two levels, e.g., as a cable or bead chain.

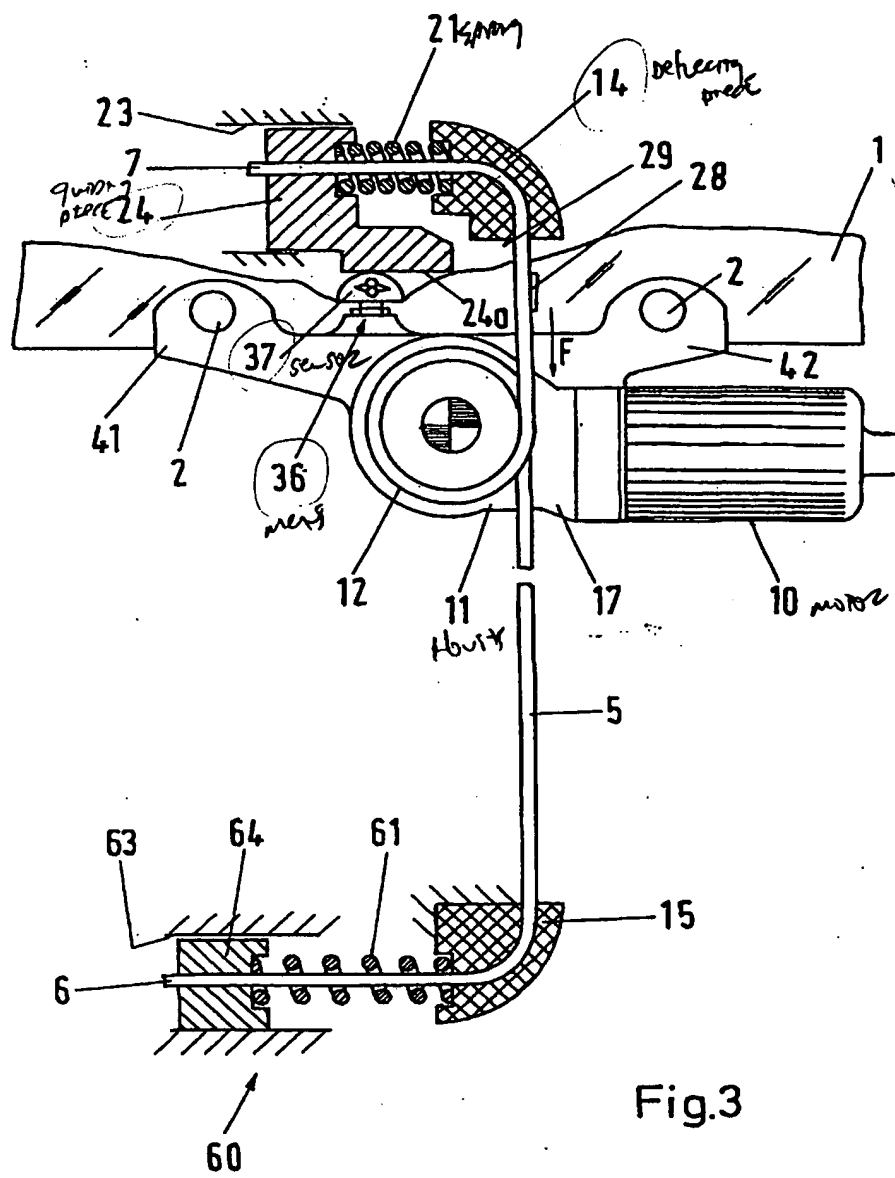
Accompanied by 6 page(s) of drawings.











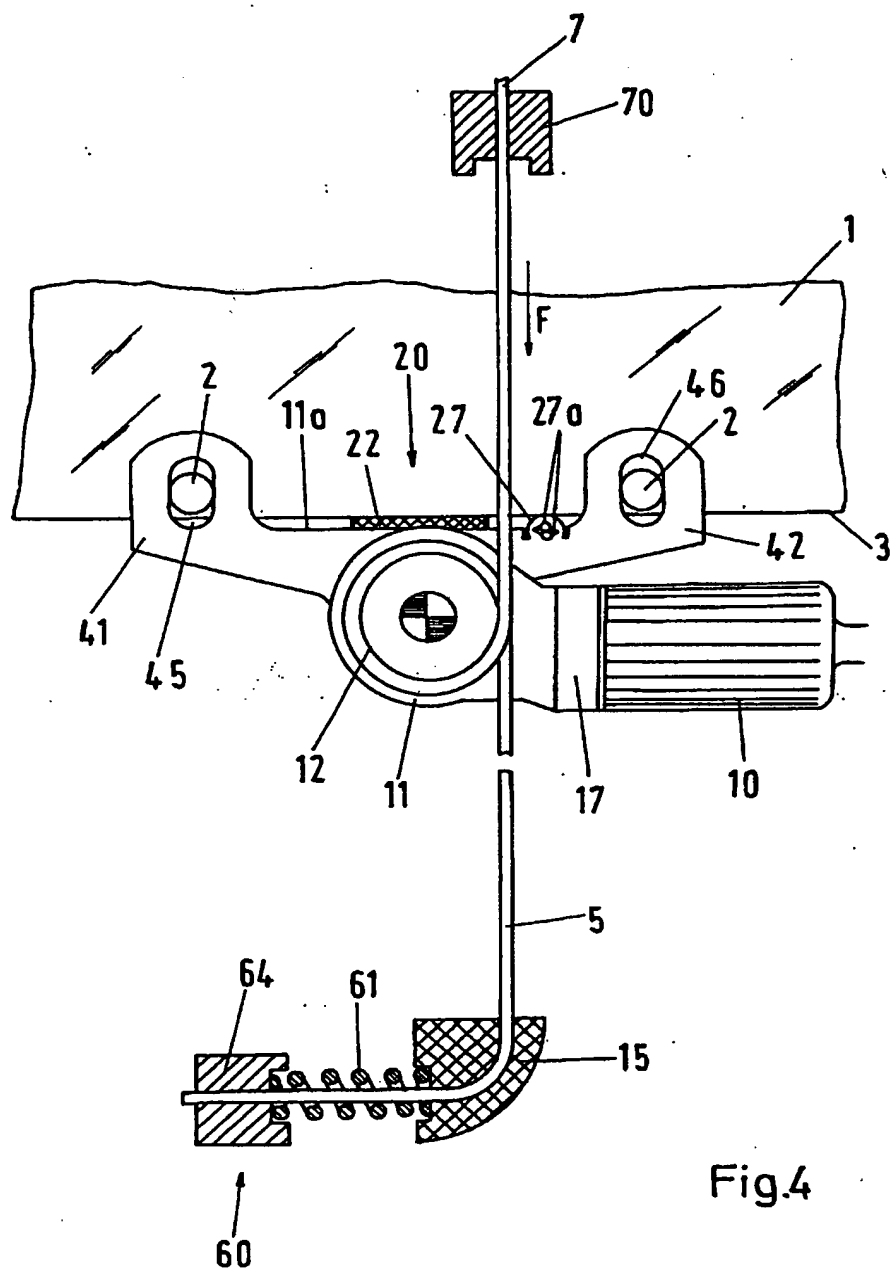


Fig.4